Institut Royal Colonial Belge

BULLETIN DES SÉANCES

Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut

BULLETIJN DER ZITTINGEN

XII — 1941 — 1

BRUXELLES
Librairie Falk fils,
GEORGES VAN CAMPENHOUT, Successeur,
22, rue des Paroissiens, 22.

BRUSSEL
Boekhandel Falk zoon,
GEORGES VAN CAMPENHOUT, Opvolger,
22, Parochianenstraat, 22.

1941

BULLETIN DE L'INSTITUT ROYAL COLONIAL BELGE

	BELGIQUE	CONGO BELGE	UNION POSTALE UNIVERSELLE
Abonnement annuel	fr. 60.—	fr. 70.—	fr. 75.— (15 Belgas)
Prix par fascicule	fr. 25.—	fr. 30.—	fr. 30.— (6 Belgas)

BULLETIJN VAN HET KONINKLIJK BELGISCH KOLONIAAL INSTITUUT

	BELGIË	BELGISCH-CONGO	WERELDPOSTVEREENIGING
Jaarlijksch abonnement	fr. 60.—	fr. 70.—	fr. 75.— (15 Belgas)
Prijs per aflevering	fr. 25.—	fr. 30.—	fr. 30.— (6 Belgas)

Institut Royal Colonial Belge

BULLETIN DES SÉANCES

Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut

BULLETIJN DER ZITTINGEN

Institut Royal Colonial Belge

BULLETIN DES SÉANCES

Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut

BULLETIJN DER ZITTINGEN

XII — 1941 — 1

BRUXELLES
Librairie Falk fils,
GEORGES VAN CAMPENHOUT, Successeur,
22, rue des Paroissiens, 22.

BRUSSEL
Boekhandel Falk zoon,
GEORGES VAN CAMPENHOUT, Opvolger,
22, Parochianenstraat, 22.

1941

M. HAYEZ, imprimeur de l'Académie royale de Belgique,
rue de Louvain, 112, Bruxelles.

SECTION DES SCIENCES MORALES ET POLITIQUES

SECTIE DER MOREELE EN POLITIEKE WETENSCHAPPEN

Séance du 20 janvier 1941.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence du R. P. *Lotar*, directeur sortant.

Sont présents : MM. Bertrand, De Jonghe, Louwers, membres titulaires; MM. Dellicour, Engels, Gelders, Laude, Léonard, Marzorati, Olbrechts et Smets, membres associés.

Absents et excusés : MM. Sohier et De Cleene.

Renseignements administratifs.

Le R. P. *Lotar* informe la section de la nomination de M. Sohier comme président de l'Institut pour l'année 1941. M. Sohier s'est trouvé, par suite des difficultés de communications et des devoirs de sa fonction, dans l'impossibilité d'assister à cette réunion et de la présider.

L'esclavage et la colonisation.

M. *Dellicour* donne lecture d'une étude intitulée : *Une vieille question*. Il s'occupe de la traite des esclaves. Il précise l'étendue de ce fléau, le rapport qu'il eut avec la colonisation, le temps pendant lequel il sévit et les difficultés auxquelles se heurta son extirpation. (Voir p. 8.)

Cette communication provoque un échange de vues auquel prennent part le R. P. *Lotar*, MM. *Laude*, *Olbrechts*, *Louwers* et *De Jonghe*. Celui-ci saisit l'occasion de porter à la connaissance des membres que le dépouillement de la grande enquête instituée par la section sur les formes de l'esclavage au Congo se poursuit activement. MM. Magotte, Liesenborghs et Vanhove y collaborent. M. De Jonghe espère pouvoir, dans quelques mois, soumettre à la section le résultat de ce vaste travail de documentation et en demander la publication dans les *Mémoires* de l'Institut.

Comité secret.

Les membres titulaires se constituent en comité secret et désignent M. *Vanderkerken* comme vice-directeur pour l'année 1941.

La séance est levée à 16 heures.

Zitting van 20 Januari 1941.

De zitting wordt geopend te 14 u. 30 onder voorzitterschap van E. P. *Lotar*, uittredend bestuurder.

Zijn aanwezig : de HH. Bertrand, De Jonghe, Louwers, gewoon leden; de HH. Dellicour, Engels, Gelders, Laude, Leonard, Marzorati, Olbrechts en Smets, buitengewoon leden.

Zijn afwezig en verontschuldigd : de HH. Sohier en De Cleene.

Bestuurlijke mededeelingen.

E. P. *Lotar* deelt mede dat de heer Sohier tot voorzitter van het Instituut voor 1941 werd benoemd. De heer Sohier is wegens de moeilijke verbindingen en zijn ambtsplichten verhinderd deze zitting bij te wonen en voor te zitten.

De slavernij en de kolonisatie.

De heer *Dellicour* leest een studie over : *Une vieille question*. Hij behandelt den slavenhandel en bepaalt de uitgebreidheid van deze plaag. Zijn verhouding tot de kolonisatie, de tijdspanne gedurende dewelke hij heerschte en de moeilijkheden waarop men stootte om hem uit te roeien. (Zie blz. 8.)

Deze mededeeling geeft aanleiding tot een gedachtenwisseling waaraan E. P. *Lotar* en de HH. *Laude, Olbrechts, Louwers* en *De Jonghe,* deelnemen. Deze laatste neemt de gelegenheid te baat om aan de leden mede te deelen dat de ontleding van het groot door de afdeeling ingesteld onderzoek over de vormen van de slavernij in Kongo actief wordt voortgezet. De HH. Magotte, Liesenborghs en Vanhove werken eraan mede. De heer De Jonghe noopt na eenige maanden aan de afdeeling de uitslagen van dien omvangrijken documenteeringsarbeid te kunnen voorleggen en de uitgave in de verhandelingenreeks van het Instituut te kunnen aanvragen.

Geheim Comité.

De gewoon leden zetelen in geheim comite en stellen den heer *Vanderkerken* als onderbestuurder voor 1941 aan.

De zitting wordt te 16 uur opgeheven.

M. F. Dellicour. — Une vieille question.

On se souvient peut-être d'un personnage pittoresque dont le nom apparaissait de temps en temps dans notre vie coloniale il y a une quinzaine d'années. Il s'agit d'un Noir, originaire de notre Colonie, qui s'appelait Panda Farnana.

Panda Farnana résidait en Belgique. Il avait fait la guerre 1914-1918 dans les rangs de l'armée belge. Chaque année, le premier juillet, sur la Grand'Place de Bruxelles, à la cérémonie commémorative de la prise de Tabora, il s'avançait fièrement à la tête du groupement des Congolais fixés en Belgique.

Panda Farnana possédait une certaine culture. Il prononçait des discours et écrivait des articles. A un moment donné, une idée fixe le poursuivit. Quoique émargeant au Ministère des Colonies et au demeurant le meilleur fils du monde, il ne perdait aucune occasion de fulminer contre l'occupation européenne au Congo. Sa colère s'exhalait particulièrement contre les Gantois.

Pourquoi les Gantois, Grand Dieu? Parce qu'il résultait des travaux d'un Capucin érudit, le R. P. Rinchon, qu'au XVIe siècle Charles-Quint avait accordé à des Gantois un « asiento », c'est-à-dire un contrat de fourniture d'esclaves aux possessions espagnoles.

Les circonstances m'ont amené à relire le premier ouvrage du R. P. Rinchon : *La traite et l'esclavage des Congolais par les Européens*, ouvrage préfacé par notre collègue, M. le Gouverneur Engels. J'ai relu aussi le second ouvrage du même auteur : *Le trafic négrier d'après les livres de commerce du capitaine gantois van Alstein.* Ces lectures en amenèrent d'autres, et petit à petit s'accomplit, dans mon esprit, à propos de cette vieille question de l'esclavage et de la traite, un travail de synthèse.

Il m'a semblé qu'il y avait peut-être un intérêt à consigner ici quelques-unes des impressions recueillies. Tous les coloniaux savent que la traite des esclaves fut un fléau. Bien peu se représentent exactement l'étendue du fléau, le rapport qu'il eut avec la colonisation, le temps pendant lequel il sévit, les difficultés auxquelles se heurta son extirpation. Il est possible d'apporter quelques précisions à cet égard.

Nous en retirerons, nous Européens, d'abord une leçon d'humilité, puis, malgré tout, un sentiment de confiance dans la victoire finale de la civilisation.

L'esclavage et à fortiori la traite des esclaves apparaissent aujourd'hui comme une violation des droits de la personne humaine, comme une atteinte inadmissible à la dignité humaine.

Cette conception est essentiellement une conquête de l'époque moderne, je dirais presque de l'époque contemporaine.

On n'a pas oublié le rôle joué par l'esclavage dans le monde antique. Chez les Hébreux, Joseph vendu par ses frères, pour vingt pièces d'argent, à des marchands israélites qui le revendent à des marchands égyptiens. Chez les Grecs Aristote divise le monde en deux classes : les maîtres et les esclaves. Les Romains, peuple militaire, enchaînent à leurs victoires la multitude des captifs de guerre.

L'esclavage prend avec eux son développement le plus ample et l'esclave reçoit son statut juridique. C'est une chose et non point une personne. L'esclave peut être donné en usufruit ou en propriété, en gage, en louage; il peut être vendu, acquis par prescription, saisi pour les dettes de son maître. Il n'obtient aucun des droits des personnes; il n'a pas d'état civil; il ne peut contracter mariage, la paternité légale ne lui est pas reconnue. Il est exclu des charges

publiques; il n'a pas qualité pour intenter une action en justice.

On n'a pas oublié non plus la place que tint le servage dans le monde féodal. A la différence des esclaves, les serfs possèdent une personnalité juridique; ils ont une famille et un patrimoine. De lourdes incapacités les frappent cependant : ils sont attachés à la glèbe. S'ils fuient la terre du maître, le seigneur peut les poursuivre et les reprendre. D'autres incapacités restreignent leurs droits de famille et leus droits patrimoniaux. Les derniers vestiges du servage ne disparurent en France que dans la nuit du 4 août 1789. En un autre pays d'Europe, en Russie, l'abolition du servage est de date plus récente encore. Durant de longs siècles la servitude a donc pesé sur la race blanche elle-même.

Il est certain que, bien avant l'arrivée des traitants, le continent africain a pratiqué lui aussi l'esclavage. Lorsqu'ils étaient livrés à eux-mêmes, les rois indigènes se faisaient la guerre et, de leurs expéditions, ramenaient des captifs qui étaient réduits en esclavage. Il serait extraordinaire au surplus que l'Afrique eût échappé à une institution qui se retrouve dans l'histoire de toute l'humanité et il serait non moins extraordinaire que, dans ces immenses régions où la bête de somme demeurait inconnue, les puissants n'aient pas eu recours à un moyen aussi facile de se procurer une main-d'œuvre abondante.

L'affranchissement des Européens ne consacra nullement le triomphe de la personnalité humaine. A une époque qui est proche de nous, si l'on considère l'histoire du monde, Mme Beecher-Stowe, dans son célèbre roman : *La Case de l'Oncle Tom*, nous fait assister aux transactions sur un marché d'esclaves, aux Etats-Unis, vers les années 1850. Les Noirs se vendent encore comme du bétail; les maris sont séparés de leurs femmes, les jeunes enfants de leurs parents, et si un de ces malheureux parvient à s'enfuir, c'est la chasse à l'homme dans toute son horreur.

De nos jours même, la libération n'est pas complète. L'esclavage domestique subsiste en Afrique. Il semble enraciné dans la société indigène. Exposant les méthodes d'évangélisation au Congo, le R. P. Dufonteny raconte, dans un numéro du *Bulletin des Missions*, que les premiers convertis se recrutent plus facilement parmi les esclaves, mais qu'il est cependant imprudent de parler à ceux-ci d'émancipation, parce que, selon les croyances indigènes, les conditions sociales sont respectées dans l'autre vie. « Si je sors de ma condition, objecte un esclave, je ne reverrai plus ma mère après ma mort » (1).

De ce premier aperçu il résulte que le fléau s'est abattu aussi bien sur la race blanche que sur la race noire. C'est pourtant parmi les Noirs qu'il se maintint le plus longtemps et qu'il prit sa forme la plus dure. D'autre part, comme nous le verrons, la colonisation fut en grande partie cause de sa survivance. On comprendra, dès lors, que nous nous attachions particulièrement à cet aspect du problème.

Ce serait une erreur de croire que les conquérants coloniaux furent les premiers à arracher les Noirs à leurs foyers. Bien avant les découvertes coloniales, les nègres se vendent sur les marchés d'Europe : à Lisbonne, à Gênes, à Venise. Les Barbaresques, les Maures vont les chercher à l'intérieur de l'Afrique et les amènent en Tripolitaine, où ils les cèdent à des marchands italiens.

L'expansion coloniale donne toutefois au trafic son essor. Pendant plusieurs siècles la traite des esclaves fut intimement liée à la mise en valeur des colonies.

Aux yeux des peuples colonisateurs, le principal avantage des possessions d'outre-mer consistait à se procurer des denrées, des marchandises introuvables en Europe et, de ce fait, infiniment précieuses.

---

(1) *Bulletin des Missions*, novembre-décembre 1929, p. 521.

Parmi ces marchandises, certaines étaient des produits de culture : les épices, l'indigo, le sucre de canne, etc. Aussi les métropoles se mirent-elles à exploiter de vastes plantations dans leurs colonies d'Asie, appelées les Indes Orientales, et dans leurs colonies d'Amérique, appelées les Indes Occidentales.

Elles auraient pu en établir aussi en Afrique, dont le climat se prêtait aux cultures tropicales. Personne n'y songea. Il fallut le XIXe siècle et les voyages de Stanley pour démontrer que, contrairement à la croyance générale, le centre de l'Afrique n'était pas le prolongement du Sahara, une terre aride et déserte.

Mais pour cultiver, des bras sont nécessaires. Dans de nombreuses colonies on ne les trouva pas parmi les résidents européens. Ceux-ci ne représentaient qu'une poignée et le climat ne leur permettait pas toujours le travail manuel. Le problème fut aisé à résoudre aux Indes Orientales : on n'eut qu'à puiser dans l'immense réservoir de la population asiatique. Il en allait tout autrement dans les colonies d'Amérique où les premiers colons avaient rencontré peu d'habitants, où les conquérants parfois avaient eux-mêmes fait le vide devant eux. L'Afrique vint au secours des planteurs.

Au début, l'Afrique n'intéressait les Européens que dans la mesure où elle leur offrait des ports d'escale vers les Indes Orientales. Elle prit une nouvelle importance quand elle devint le grand centre de recrutement pour les colonies de plantations. Et ainsi s'explique que pendant plusieurs siècles s'établit un trafic d'esclaves entre l'Amérique et l'Afrique et ainsi s'explique que ce trafic atteignit son apogée lorsque les plantations coloniales arrivèrent à leur plein développement : au XVIIIe siècle. A la fin de ce siècle, la seule île française de Saint-Domingue produisait 150.000 tonnes de sucre de canne; à la même époque, elle comptait environ 600.000 esclaves.

Grâce aux territoires qu'il occupait sur la côte occiden-

tale d'Afrique, le Portugal joua un rôle prépondérant dans le trafic. Il avait notamment à ravitailler le grand domaine qu'il possédait sur l'autre rive de l'Atlantique, face à l'Angola : le Brésil. Aussi, lorsqu'en 1637, les Hollandais s'emparèrent du Brésil, leur premier soin fut de compléter leur conquête par celle de l'Angola et, lorsque quelques années plus tard, le Portugal reprit possession du Brésil, ce fut une flotte armée non pas par la Métropole, mais par les planteurs du Brésil, qui chassa les Hollandais de Saint-Paul-de-Loanda, tellement, en ce temps, la prospérité du Brésil apparaissait inséparable de la possession de l'Angola.

Tous les peuples colonisateurs imitèrent le Portugal et vinrent s'approvisionner en esclaves sur la côte d'Afrique.

Les colonies espagnoles se trouvèrent bientôt dans une situation spéciale. L'Espagne commença par recruter elle-même ses travailleurs en Afrique, mais dès le XVIe siècle, sa flotte connut la décadence et elle fut incapable d'assurer les transports vers les colonies. Elle avait pourtant besoin de main-d'œuvre plus que toute autre. Pendant longtemps, en effet, son empire colonial fut le plus vaste du monde; il s'étendait sur un territoire éminemment favorable aux cultures tropicales, les Antilles, Cuba, etc. Rien d'étonnant dans ces conditions si les autres peuples se disputèrent le privilège de fournir à l'Espagne les travailleurs indispensables. Ce privilège fit l'objet de luttes européennes. Il appartint successivement aux peuples qui détenaient la maîtrise de la mer : aux Hollandais, aux Français et finalement aux Anglais.

En 1713, après la guerre de la Succession d'Espagne, le traité d'Utrecht accorda à l'Angleterre le monopole de la fourniture des esclaves aux possessions espagnoles, à concurrence de 4.800 Noirs par an pendant 30 années consécutives. Le port de Liverpool assura les cinq sixièmes de ce trafic. Suivant un auteur anglais, à la veille de l'abolition de la traite, c'est-à-dire au début du XIXe siècle, 185

navires de Liverpool transportaient encore annuellement près de 50.000 esclaves [1].

En fait, la traite des Noirs était devenue peu à peu une institution officielle. Les pouvoirs publics estimaient qu'ils ne pouvaient se désintéresser d'un élément essentiel de la mise en valeur des colonies. Ils s'en désintéressèrent d'autant moins qu'ils y trouvaient une source abondante de revenus : au départ, licences et taxes variées payées par les traitants; à l'arrivée, autres taxes payées par les colonies importatrices. Dès le XVIIe siècle, en Angola, les taxes sur l'exportation des esclaves couvrent toutes les dépenses coloniales et laissent un notable excédent au Trésor. Ajoutons à ces profits ceux des armateurs, des équipages, des marchands qui fournissent aux traitants les articles d'échange et nous comprendrons l'enthousiasme d'un historien portugais du temps qui s'écrie : « Qu'avons-nous besoin de mines d'or ou d'argent au Congo? La plus réelle et la plus riche des mines est la mine à esclaves où nous puisons des quantités de pièces d'Inde [1]. »

On comprend aussi que les compagnies destinées à assurer ce trafic se fondèrent avec la participation des plus hautes autorités de l'Etat et que les personnages dont le rôle était particulièrement actif, armateurs, capitaines de navires, jouissaient de la plus entière considération.

Pendant plusieurs siècles, le but poursuivi fut donc d'alimenter le Nouveau Monde en main-d'œuvre. Cette constatation ne nous explique pas encore la réputation sinistre qui s'attache à la traite. Une transplantation de travailleurs peut parfois se justifier; elle n'est pas nécessairement un fléau si elle se réalise avec les précautions élémentaires. Bien souvent il a été reproché aux aboli-

---

(1) Sir CHARLES LUCAS, *The partition of Africa*, p. 31.

(2) CARDONEYA, *Guerras Angolanas*, cité par le R. P. RINCHON, *La traite et l'esclavage des Congolais par les Européens*, p. 78.

tionnistes de faire de la littérature et de verser dans le romantisme. Raison de plus pour se faire une idée exacte du fonctionnement de la traite.

Il convient d'envisager à cet égard trois périodes distinctes : avant l'embarquement, pendant le voyage et enfin à l'arrivée à destination.

Observons en premier lieu que la traite se pratiqua sur une très vaste étendue du territoire africain, en bordure de l'océan Atlantique, depuis l'île de Gorée jusqu'à l'embouchure du Congo. Sur cette côte, Portugais, Hollandais, Français et Anglais fondèrent des établissements qui d'abord étaient exclusivement des établissements de commerce. Pendant longtemps, en effet, les Européens s'abstinrent de détruire les innombrables royaumes indigènes qui se succédaient le long de la côte. « Les Portugais eux-mêmes, dit le R.P. Charles dans une étude publiée par la *Revue de l'« Aucam »*, ne voulaient que commercer. Pendant deux siècles, ils respectèrent l'indépendance du royaume nègre du Congo; ils payaient à genoux chaque année au roi indigène du Monomotapa le tribut stipulé par contrat (2) ».

Les Européens n'avaient donc pas à envoyer des expéditions dans les profondeurs redoutables de cette Afrique inconnue; ils n'avaient pas à capturer les esclaves. Leur travail se trouvait simplifié : les rois indigènes leur apportaient les Noirs qu'eux-mêmes avaient réduits en esclavage.

Sans vouloir atténuer la responsabilité qui incombe aux Européens, le point est tout de même, je pense, à prendre en considération.

A quoi attribuer cette trahison vis-à-vis de la race? A la cupidité. D'Europe, les négriers apportent des merveilles : des cotonnades, de la quincaillerie, des armes, des liqueurs. Quoi de plus simple, pour les obtenir, que de

---

(1) *Revue de l'« Aucam »*, mars 1936, p. 102.

livrer les captifs de guerre, ou même des sujets hostiles? Quoi de plus tentant que de multiplier les guerres, afin de se procurer plus d'esclaves et, lorsque bientôt les guerres et les captures ont fait le vide dans le voisinage, de pousser toujours plus loin les razzias? Alors s'établit le flux incessant de caravanes qui amènent du centre de l'Afrique vers la côte le précieux « bois d'ébène », c'est-à-dire des hommes, des femmes, des enfants, qui cheminent le cou pris dans le long carcan formé d'une fourche de bois et qu'encadrent des gardes armés.

Les marchandises d'Europe n'excitent pas seulement les convoitises des puissants. Le métier de courtier en esclaves devient une profession éminemment lucrative. Le Noir qui détient la moindre autorité sur son semblable n'hésite pas, pour satisfaire son avidité, à fouler aux pieds les liens les plus sacrés.

Voici ce qu'en dit le R. P. Rinchon : « Le chef trafique de ses sujets, le frère livre sa sœur, le père vend son enfant ». Il est avéré, dit Molina, que des hommes vendent leurs femmes et leurs enfants pour avoir une sonnette ou un miroir, pour une demi-aune d'étoffe rouge, verte ou bleue, pour un objet de cuivre. Le missionnaire capucin Cavazzi rapporte qu'un Congolais était au désespoir parce que, après avoir vendu ses frères et une de ses sœurs, ses femmes et ses enfants et en dernier lieu son père et sa mère, il ne lui restait plus personne à vendre. Le commandant Bouët-Willaumez raconte des faits analogues : « Souvent, ce sont les familles qui livrent et vendent elles-mêmes les membres les plus faibles dont elles se composent. J'en ai acquis la triste preuve, affirme l'officier français, dans un interrogatoire que j'ai fait subir à l'équipage d'un navire négrier que j'avais rencontré en mer. Parmi les jeunes filles ou femmes, il s'en trouvait qui avaient été vendues, celle-ci par son frère, en échange d'un fusil, celle-là par son mari, en échange d'un bœuf; une troisième par un ami de son père, deux autres par

leur oncle, une enfin avait été vendue par sa propre mère [1] ».

Les trafiquants européens acceptent sans vergogne le misérable bétail qui leur est présenté. Une première élimination s'est déjà faite. Les plus faibles ont laissé leurs os sur le sentier des caravanes. Parmi les survivants, certains ne résisteront pas au régime des entrepôts où ils seront enfermés avant le transfert à bord. Citons encore le R. P. Rinchon : « Parfois 1.500 à 1.600 esclaves sont entassés dans un barracon (entrepôt), et les souffrances de la marche, la mauvaise nourriture, le mauvais air y développent et y propagent des maladies contagieuses qui les déciment rapidement [2] ».

Mais les opérations de la traite s'achèvent; les esclaves sont embarqués. C'est l'adieu pour jamais à la terre d'Afrique.

Combien de Noirs furent ainsi enlevés à leur pays? On ne peut évidemment répondre que par des approximations, surtout lorsqu'il s'agit d'un commerce qui, tout en se maintenant très florissant, prit pendant les cinquante dernières années de son existence le caractère d'un trafic de contrebande. En se basant sur un vaste ensemble de statistiques, un auteur parle de 40 à 50 millions de Noirs exportés de 1511 à 1789 vers les Indes Occidentales [3]. Dans son ouvrage, le R. P. Rinchon estime à plus de 13 millions le chiffre d'esclaves exportés du seul Congo vers l'Amérique depuis la découverte du Congo jusqu'à la fondation de l'Etat Indépendant du Congo [4].

Dans quelles conditions s'opère le transport?

Pendant le trajet, les Européens sont seuls maîtres. A eux seuls donc la pleine responsabilité.

---

(1) R. P. Rinchon, *op. cit.*, p. 173.

(2) Idem, *op. cit.*, p. 193.

(3) Moreau de Jonnès, *Recherches statistiques sur l'Esclavage colonial*, p. 11, Paris, 1842.

(4) R. P. Rinchon, *op. cit.*, p. 133.

Des documents précis et irrécusables nous renseignent sur les déchets qui se produisaient en cours de route. Par un « asiento » conclu au XVIIe siècle, le Capitaine Général de l'Angola s'engageait à fournir annuellement aux Indes d'Espagne 4.250 esclaves pendant neuf années, mais il satisfaisait à ses obligations si, des 4.250 esclaves embarqués, 3.250 arrivaient vivants à destination [1]. Un déchet de plus de 20 % était donc considéré comme normal. Nous possédons aussi des statistiques sur les importations d'esclaves en Amérique à l'époque moderne, depuis 1788 jusqu'en 1840, et sur les déchets constatés. Ces statistiques sont effarantes. La mortalité atteint 20 % et parfois 50 %.

Pareils chiffres ne s'expliquent que par l'entassement à bord et, d'une manière générale, par les conditions inhumaines du transport. La réflexion vient alors d'elle-même: les armateurs avaient intérêt à amener en Amérique le plus grand nombre de Noirs; le résultat aurait été obtenu en embarquant moins de captifs, mais en les traitant mieux. Les armateurs raisonnaient autrement : pour rémunérer une entreprise qui implique une mise de fonds considérable, il faut être certain de débarquer un nombre déterminé d'esclaves; cette certitude ne s'acquiert que si l'on dépasse d'autant le chiffre à atteindre; il importe donc d'emmener le plus de monde possible; ce sera tout bénéfice si le voyage est favorisé par la chance et si les pertes restent au-dessous de la normale.

Des règlements, certes, imposaient des précautions : on ne peut embarquer plus de 5 nègres par 3 tonneaux de jauge. Mais que pèsent des règlements en face des intérêts coalisés et faute d'autorités pour les faire observer? Lorsque plus tard les établissements commerciaux se transforment en établissements d'État, les capitaines s'entendent avec les gouverneurs européens, et un navire de

---

[1] R. P. RINCHON, *op. cit.*, p. ....

300 tonnes qui aurait dû contenir 450 Noirs, en emporte plus de 600.

Aussi quels réceptacles de misères que ces lourds voiliers avec leur lamentable cargaison humaine! Le voyage est long : de la côte d'Afrique aux « Iles » ou au Brésil on met 40 à 90 jours. Cette traversée, les esclaves l'accomplissent enchaînés presque constamment, mal nourris, entassés dans un entrepont qui se divise en deux étages. L'atmosphère y est irrespirable. Si le temps le permet, le repas leur est servi le soir sur le pont, puis, pour rendre à leurs membres un peu de souplesse, ils devront danser. Le scorbut est le grand ennemi, la soif aussi. Sans doute, dans la cale, il y a de nombreuses barriques d'eau douce, mais si le voyage se prolonge, la provision s'épuise et le supplice de la soif commence. Plus tard, au XIXe siècle, la campagne des abolitionnistes se retourne contre les esclaves. Pour échapper à la visite des vaisseaux de guerre, tout est sacrifié à la vitesse; on s'allège en réduisant encore l'espace réservé aux captifs et aux barriques d'eau.

Après cela, on comprend le pourcentage des déchets. Vraiment ces bâtiments négriers méritent bien le nom qu'on leur donne : des cercueils flottants !

Mais voici à l'horizon les côtes d'Amérique. Bientôt les esclaves sont débarqués et mis en vente.

Sauf quelques privilégiés qui deviendront des domestiques, la plupart seront affectés au travail des plantations. Il y a certes de bons maîtres parmi les planteurs, et dans son roman : *La Case de l'Oncle Tom,* Mme Beecher-Stowe nous en présente quelques-uns; mais comment croire qu'ils furent nombreux devant la constatation suivante : pendant la période la plus florissante des colonies à plantations, des millions de Noirs furent importés d'Afrique; au bout de très peu de temps, cette masse se volatilisait; il fallait constamment la renouveler. C'est ainsi que dans l'île de Saint-Domingue on importa en cinquante ans

2.200.000 esclaves. Jamais, cependant, on n'y compta plus de 600.000 Noirs.

Dans une lettre du 11 avril 1764, Fénélon, Gouverneur de la Martinique, se pose la question : Comment les Noirs ne sont-ils jamais arrivés à se reproduire suffisamment pour se dispenser de recourir à la traite? Il répond: « Mauvaise nourriture, excès de travail imposé, même aux négresses enceintes, maladies très fréquentes des négrillons et des négrittes; on ne fait aucune attention à leur éducation, même animale; on les voit en particulier exposés tout le jour dans les champs au soleil brûlant [1] ».

Selon d'autres témoignages, la moyenne de travail dans les cultures de coton et de sucre est de 15 heures par jour en été et de 14 en hiver.

En écoutant aujourd'hui des chœurs nègres chanter leurs fameux « spirituals » où s'exprime la désolation de l'âme noire, qui donc songe à ces siècles d'oppression?

Des pratiques aussi odieuses devaient tout de même avoir une fin. Les philosophes et les philanthropes du XVIIIe siècle furent les premiers à établir les principes.

Leurs protestations se firent d'abord bien timides. Les répliques s'affirmèrent en effet très vives : « Supprimer la traite et l'esclavage, mais c'est ruiner le commerce colonial; c'est vouloir la perte des colonies ! » Le public est d'ailleurs mal informé des horreurs lointaines de la traite et aucun discrédit ne s'attache à une profession exercée ouvertement par tel commerçant honorable, par tel grand de l'État dont le nom figure aux registres des Compagnies ou encore par tel capitaine de vaisseau de noble origine qui, entre deux expéditions, apparaît dans les salons, en habit brodé, l'épée au côté, avec l'auréole de prestigieuses aventures.

Jusqu'alors les moralistes, consultés, s'étaient montrés

---

(1) R. P. RINCHON, *op. cit.*, p. 98; voir aussi GASTON-MARTIN, H., *Négriers et bois d'ébène.*

sensibles à des arguments comme ceux-ci : « L'esclavage est une institution naturelle à l'homme; il a toujours existé et existera toujours; les esclaves se recrutent surtout parmi les captifs de guerre en Afrique; mieux vaut les utiliser que les détruire; l'esclavage est donc un progrès sur la barbarie; l'acquisition des esclaves permet aux Européens de les convertir à la religion chrétienne; depuis les âges les plus reculés, une malédiction pèse sur la race de Cham ».

L'idée était cependant en marche. A la fin du XVIIIe siècle, les réalisations commencent. En 1787, un comité se fonde en Angleterre à l'initiative d'un apôtre, Wilberforce; en 1807, le Parlement britannique vote la suppression de la traite, mais ce n'est qu'en 1834 que l'esclavage fut aboli dans l'Empire, sous réserve d'une indemnité de vingt millions de livres sterling accordée aux propriétaires d'esclaves.

En France, aux premières heures de la Révolution, la voix de Robespierre s'élève : « Périssent les colonies plutôt que les principes » et, sans transition et sans indemnité, la Convention abolit à la fois la traite et l'esclavage, mais la République n'a pas les moyens de faire respecter ses volontés outre-mer; celles-ci restent lettre morte. Au surplus, bientôt, Napoléon rétablit l'esclavage dans les colonies. Il fallut attendre 1848 pour obtenir la libération définitive. Elle fut décrétée plus tard encore dans les colonies portugaises et espagnoles.

La race noire n'était pas au bout de son calvaire. La plaie restait ouverte du côté de l'Afrique Orientale, où, pendant de longues années, les bandes arabes continuèrent à s'abattre comme des trombes sur les villages indigènes. Ici au moins, ce ne sont plus des entreprises européennes qui en profitent; au contraire, l'Afrique doit son affranchissement à l'Europe. On sait le rôle brillant joué par la Belgique dans la croisade antiesclavagiste.

La justice immanente voudra bien s'en souvenir le jour

où, pour satisfaire notre ami Panda Farnana, elle jugera les crimes commis jadis par les Gantois.

Et nous voici maintenant devant la question troublante pour les coloniaux : La colonisation n'a pas inventé l'esclavage; elle n'a pas davantage inventé le trafic des esclaves; incontestablement, elle en a aggravé et prolongé les ravages; maudite soit donc la colonisation qui a apporté aux hommes pareilles souffrances !

Ce langage témoigne d'un jugement bien sommaire. Le fait historique et social de la colonisation est infiniment complexe; dans les destinées du monde, il s'est imposé avec une quasi-fatalité. Est-il raisonnable de le condamner en bloc?

Comment faire un grief à ces paysans anglais du temps de la reine Élisabeth, qui mouraient de faim dans leur île, d'avoir traversé les mers et cherché un asile dans les solitudes immenses de l'Amérique du Nord, parcourues par quelques Indiens nomades, où se nourrissent aujourd'hui sans peine plus de cent vingt millions d'habitants?

Comment faire un grief à ces hardis compagnons du XVe et du XVIe siècle, à qui l'invention de la boussole et de la caravelle ouvrait l'infini des océans, de s'être tournés irrésistiblement vers le Nouveau Monde?

Est-il juste d'oublier que les colons de jadis n'importèrent pas seulement des nègres, mais leur énergie, leur esprit d'initiative et d'organisation et que l'humanité leur doit une augmentation inappréciable de la somme des richesses mises à la disposition de la collectivité tout entière?

Nous le savons : l'œuvre coloniale est avant tout une œuvre européenne. L'histoire de la colonisation se confond avec l'expansion de l'influence européenne à travers le monde. Les Européens pouvaient-ils échapper à leur destin à cet égard?

Ils y étaient préparés en quelque sorte par leur consti-

tution physique même. Dans son ouvrage : *L'homme cet inconnu*, le Dr Carrel déclare : « L'homme est le plus résistant des animaux et la race blanche qui a construit la civilisation est la plus résistante de toutes les races. Les grandes races blanches doivent leurs succès à la perfection de leur système nerveux ».

Nulle race n'a été aussi tourmentée par le besoin des aventures, par la nostalgie de l'inconnu, par cette curiosité que traduit si bien Pagnol dans un film célèbre. Vous vous souvenez : Marius, le fils de César, du petit cabaret de Marseille; accoudé au Vieux Port, il contemple les bateaux venus des « Iles »; en son âme s'évoquent l'allégresse des longs voyages, les splendeurs des Tropiques; il s'exalte; il se grise et il abandonne tout, y compris sa fiancée.

Nulle race n'a connu au même degré la noblesse d'une curiosité plus haute : la curiosité scientifique. Ce ne sont pas des Japonais ou des Chinois qui ont découvert le Pôle Nord et le Pôle Sud. Ce ne sont pas des Japonais ou des Chinois qui, au XIXe siècle, ont percé le mystère de l'Afrique centrale et conduit ces expéditions mémorables, point de départ de l'occupation européenne. Stanley rapporte le propos tenu à Livingstone par le Roi Kazembe sur les rives du Lualaba : « Nous autres Noirs, nous laissons couler les cours d'eau sans nous demander ni d'où ils viennent ni où ils vont ».

Nulle religion ne possède la force d'expansion, le dynamisme de la religion chrétienne, c'est-à-dire de la religion des Européens. « Allez enseigner toutes les nations », a dit le Christ, et Christophe Colomb fait miroiter aux yeux de Ferdinand d'Aragon et d'Isabelle la Catholique la perspective de conquérir des âmes et les missionnaires se précipitent sur les pas des « conquistadors ».

Ne cessons pas de le dire : l'œuvre coloniale fut une œuvre humaine, entachée par conséquent des faiblesses humaines, mais susceptible de perfectionnement.

Les philosophes ont discuté à perte de vue sur le sens suivi par l'humanité dans son évolution. L'un d'eux, Condorcet, a même consaccré un savant traité à « l'histoire des progrès de l'esprit humain », dans lequel il formule la théorie d'un progrès indéfini.

J'estime, pour ma part, que, si l'on veut bien s'abstraire du moment présent, l'humanité s'oriente en ligne générale dans la voie du progrès, du progrès moral aussi bien que du progrès matériel. A ne prendre que l'ordre juridique, y-a-t-il quelqu'un pour regretter l'époque de la torture et des lettres de cachet? Faut-il gémir sur les atteintes portées à la puissance paternelle ou maritale parce que le Code civil n'a pas reproduit tous les textes des vieilles coutumes et notamment celui-ci emprunté aux Coutumes du Beauvoisis : « Tout mari a le droit de battre sa femme quand elle ne veut pas obéir à son commandement, pourvu que ce soit modérément et sans que mort s'ensuive » (1).

De là à admettre avec Condorcet l'idée d'un progrès indéfini, il y a évidemment de la marge. L'humanité est, hélas ! en état d'équilibre instable. A peine nous croyons-nous assurés de telle ou telle conquête précieuse que nous sommes précipités du haut de nos illusions, et une partie du chemin est à refaire.

Dans le domaine de la colonisation, le progrès apparaît cependant manifeste.

Certes tout n'est pas à approuver dans les méthodes modernes. Néanmoins, on ne peut nier que des modifications profondes ont été apportées aux relations entre peuples colonisateurs et peuples colonisés. L'objectif utilitaire s'accompagne aujourd'hui d'un sentiment à peu près inconnu autrefois: le sentiment des responsabilités morales vis-à-vis des peuples colonisés.

Ce sentiment corrige les égoïsmes et les avidités; il empêche l'asservissement d'une race par l'autre; il impose

---

(1) BEAUMANOIR, dans ses *Coutumes du Beauvoisis.*

au gouvernement colonisateur un régime tenant compte des droits et des intérêts du peuple colonisé.

Le progrès le plus complet à cet égard a été réalisé par les colonies de peuplement européen : elles sont actuellement maîtresses de leurs destinées. Le contraste entre le passé et le présent n'est pas moins frappant dans les colonies où l'élément indigène prédomine. Il manque bien peu de chose aux Indes britanniques pour atteindre le statut du Dominion. Au stade provincial des attributions aussi capitales que la sécurité intérieure et la police appartiennent à des ministres Hindous ou Musulmans, responsables devant des parlements locaux. Au stade fédéral, il suffirait d'un peu plus de souplesse au parti du « Congrès » pour obtenir un régime identique, en conformité avec le statut de 1935.

Dans les Indes néerlandaises, le contrôle de la métropole ne s'exerce plus que de très haut. Le « Volksraad » qui siège à Batavia, à côté du Gouverneur Général, est devenu une assemblée législative; de ses 60 membres, 25 sont des indigènes.

En Afrique centrale, l'émancipation ne va pas si loin. Le moment n'est pas encore venu de confier aux populations autochtones une participation dans la direction générale du pays. Le respect de la liberté individuelle, le maintien des droits fonciers et miniers des indigènes sont toutefois inscrits au frontispice des législations coloniales. Une Colonie comme la nôtre s'enorgueillit à juste titre d'un code très complet de l'administration indigène; ce code assure aux Noirs la plus large part dans la gestion de leurs affaires locales. Qu'on songe aussi à l'œuvre accomplie partout par les missions, par les écoles, par les services d'hygiène et tout homme de bonne foi reconnaîtra qu'il y a un abîme entre la façon de gouverner jadis les colonies et la façon de les gouverner aujourd'hui.

Ces vérités sont bonnes à rappeler en un temps où certains, pour les besoins de la cause, représentent exclusi-

vement les vieilles nations coloniales comme des nations de proie.

Il y a quelques années, un voyageur belge revenant des Indes britanniques résumait ses impressions dans les termes ci-après : « Les famines ont été victorieusement combattues. L'irrigation a fécondé les déserts. Au XXe siècle, l'Inde a enfin trouvé l'ordre, la sécurité. La science médicale et l'hygiène ont fait des progrès si incroyables qu'en dix ans la population a augmenté de vingt millions d'âmes. Les communications sont devenues aisées et rapides. Les instituts scientifiques, les universités et les établissements scolaires se développent sans cesse en nombre ».

Ces lignes étaient écrites par M. P. Daye en 1926.

Séance du 24 février 1941.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Vanderkerken*, vice-directeur.

Sont présents : MM. Bertrand, De Jonghe, R. P. Lotar, membres titulaires; MM. Burssens, De Cleene, Dellicour, Léonard, Olbrechts, membres associés.

Absents et excusés : MM. Louwers, Gelders, Laude.

L'assimilation tonique dans le Tshiluba.

M. *Burssens* étudie l'assimilation des tons musicaux dans le Tshiluba du Kasai. Après avoir illustré par quelques exemples les principales formes d'assimilation phonétique, il expose le caractère tonique du Tshiluba. Il examine ensuite quatre cas d'assimilation des tons : dans les deux premiers cas, le ton haut est assimilé au ton bas; dans un troisième cas, le ton de la racine, devenu haut, redevient bas; dans un quatrième cas, l'auteur suppose qu'un ton bas devient haut.

M. *Burssens* essaie enfin de trouver une explication à ces cas d'assimilation tonique. (Voir p. 29.)

Un échange de vues suit cette communication. MM. *Olbrechts*, *Vanderkerken* et *Burssens* y prennent part.

La séance est levée à 15 h. 30.

Zitting van 24 Februari 1941.

De zitting wordt geopend te 14 u. 30 onder voorzitterschap van den heer *Vanderkerken*, onderdirecteur.

Zijn aanwezig : de heeren Bertrand, De Jonghe, E. P. Lotar, gewone leden; de heeren Burssens, De Cleene, Dellicour, Leonard, Olbrechts, buitengewone leden.

Zijn afwezig en verontschuldigd : de heeren Louwers, Gelders en Laude.

De toonassimilatie in het Tshiluba.

De heer *Burssens* bestudeert de toonassimilatie in het Tshiluba van Kasai. Na door eenige voorbeelden de klankassimilatie te hebben toegelicht, legt spreker de tonologische kenmerken van het Tshiluba uit. Hij onderzoekt vervolgens vier gevallen van toonassimilatie : in de eerste twee gevallen wordt de hooge grondtoon aan den lagen gelijk gemaakt; in een derde geval wordt de versprongen kerntoon van hoog weer laag; in een vierde geval wordt. naar spreker vermoedt, een lage toon hoog.

Eindelijk tracht de heer *Burssens* deze gevallen van toonassimilatie te verklaren. (Zie blz. 29.)

Een gedachtenwisseling volgt waaraan de HH. *Olbrechts*, *Vanderkerken* en *Burssens* deelnemen.

De zitting wordt te 15 u. 30 gesloten.

Amaat Burssens. — De toonassimilatie in het Tshiluba (Kasayi, Belgisch-Kongo).

Bij het spreken komt het in het tʃíLúbà [1] geregeld voor, dat een bepaalde spraakklank een verandering in zijn klankgedaante ondergaat : *a*) onder den invloed van een onmiddellijk volgenden spraakklank (*regressieve assimilatie*), of *b*) onder den invloed van een onmiddellijk voorafgaanden (*progressieve assimilatie*), zoodat het verschil in articulatie merkelijk verminderd wordt (*gedeeltelijke assimilatie*), of zoo goed als geheel wordt opgeheven (*volledige assimilatie*).

Bij regressieve en progressieve assimilatie treedt de partij, die in de gegeven omstandigheden de « sterkere » is, assimileerend op, de « zwakkere » wordt geassimileerd. De beïnvloeding laat zich in beide gevallen in één richting — van « sterk » naar « zwak » — gelden. Doch ook wederzijdsche beïnvloeding, in ongeveer gelijke mate, kan zich voordoen. In dit geval voltrekt zich de gelijkmaking in twee tegenovergestelde richtingen; de twee partijen werken op elkaar in, zij zijn zoowat « van gelijke krachten », zij treden elk voor zich assimileerend op en worden toch geassimileerd (*wederzijdsche assimilatie*).

De klankgedaante van de geassimileerde spraakklanken kan door het assimilatieproces zoo'n merkelijke verandering ondergaan, dat men wel verplicht is er, bij het schrijven, rekening mee te houden, ook als men op phonologisch standpunt staat. In wezen heeft zich de geassimileerde spraakklank niet gewijzigd, zijn functie is geenszins aangetast geworden, slechts zijn gewone articulatie-basis is in mindere of meerdere mate verschoven geworden. Valt die accidenteele articulatiebasis samen met de gewone articulatie-basis van een anderen spraakklank, dan hoort men dezen laatsten.

---

(1) Voor de verklaring der phonologische en toonteekens zij verwezen naar : A. BURSSENS, *Tonologische Schets van het Tshiluba* (Antwerpen, 1939, De Sikkel), blz. XII, XIII, 6 vlgg., 14 vlgg.

Het valt in het tʃíLúbà beslist moeilijk nf- te schrijven, zijnde de teekens voor den nasalen tandmedeklinker en voor de stemlooze bilabiale fricatief, als men — zij het dan ook accidenteel — mp hoort. Men moet, waar het noodzakelijk blijkt, wat phonetisch water in zijn phonologischen wijn kunnen doen.

Voorbeeld van regressieve, gedeeltelijke assimilatie :

Telkens het onderwerp-prefix ñ- (1. pers. enk.) komt te staan vóór een verbaal-nominale kern (1) met een labialen beginklank als b-, f-, v-, f-, m-, wordt de dentale n- veranderd in een bilabiale m-. Men treft den kenmerkenden vorm (klankgedaante + toonshoogte) van de kern c + v + c in den nominalen noemvorm aan, tusschen het prefix kú- en den eindklinker -á; bijv. kú-dím-á *het land bewerken* (kern : -dím-), kú-fút-á *betalen* (kern : -fút-).

In den 1. pers. van het onvoltooide aspect (2) in de objectieve voorstelling heeft men, met de kern -dím- : ǹdí ǹdímá *ik bewerk het land*, doch met de kern -fút- :

ǹdí m̀fútá *ik betaal* (ipv *ǹfútá).

Voorbeeld van regressieve, volledige assimilatie : kú-mɔ̀n-á *zien* (kern : -mɔ̀n-). In den 1. pers. van hetzelfde aspect heeft men :

ǹdí m̀mɔ̀ná *ik zie* (ipv *ǹmɔ̀ná).

Voorbeeld van progressieve, gedeeltelijke assimilatie : kú-làmb-á *koken* (kern : -làmb-). In den 1. pers. van het aspect der niet- werkelijkheid in de subjectieve voorstelling (3) heeft men :

ǹdámbɛ̀ *dat ik koke* (ipv *ǹlámbɛ̀).

---

(1) Zie *Tonologische Schets*, blz. 22 vlgg.

(2) *Tonol. Schets*, blz. 124 vlgg.

(3) *Tonol. Schets*, blz. 132 vlgg.

Voorbeeld van wederzijdsche assimilatie : kú-ƒɔ̀n-á *vallen* (kern : -ƒɔ̀n-). In den 1. pers. van het voornoemde onvoltooide aspect heeft men :

ñdí m̃pɔ̀ná *ik val* (ipv *ñƒɔ̀ná).

Onder den invloed van de bilabiale -ƒ- wordt n- tot m-, doch meteen wordt -ƒ- van geruischconsonant tot slagconsonant (-p-) omgevormd; waar voorheen vernauwing van het spreekkanaal waar te nemen viel, treft men thans afsluiting aan zooals bij m > n.

In deze gevallen, die alle gevallen van inwendige assimilatie zijn, vermits zij zich telkens tot één woord beperken, betreft het slechts medeklinkers; doch ook beïnvloeding van medeklinker door klinker, en andere gevallen, doen zich regelmatig voor. De klankassimilatie is in het tʃíLúbà vrij sterk ontwikkeld en heeft volgens vaste regels plaats.

Het kan mijn taak niet zijn hier die regels te formuleeren, daar ik me niet voorgenomen heb te handelen over de *klank*-assimilatie, de beïnvloeding van klank tot klank, maar wel over de *toon*assimilatie, de beïnvloeding van toon tot toon.

*
* *

Het is noodzakelijk in een taal als het tʃíLúbà het onderscheid tusschen *klank*- en *toon*assimilatie te maken, omdat deze Bantoetaal een toontaal is, d. w. z. een taal waarin elk woord behalve uit klank ook uit toon is opgebouwd, toon die dan in de taal een semantische en vooral een grammatische functie te vervullen heeft; in den zin heeft elk woord zijn eigen toonmelodie, die niet mag gewijzigd worden op straffe den zin zijn beteekenis te ontnemen of hem een andere beteekenis te geven, en in het woord heeft elke syllabe haar eigen toonshoogte, die in een vaste verhouding tot de andere toonshoogten in het woord staat. Een syllabe in het tʃíLúbà is dus niet uitsluitend *klank*greep, doch wel klank-en-toongreep. Zooals nu klanken

bij het spreken de beïnvloeding van andere klanken ondergaan, zoo kunnen ook niet-gelijke tonen elkander beïnvloeden.

Onder *toon*assimilatie moet men verstaan : de verandering, die een syllabische toon ondergaat onder den invloed van een onmiddellijk volgenden of van een onmiddellijk voorafgaanden, waardoor het verschil in toonshoogte tusschen beide wordt opgeheven. De toonassimilatie is altijd volledig; van objectief of *tonetisch* standpunt is zij dit natuurlijk niet.

In het tʃíLúbà zijn twee grondtonen voorhanden (1) : een hooge (á) en een lage (à). In twee, zeer bepaalde gevallen wordt de hooge grondtoon aan den lagen gelijk gemaakt; in een derde geval wordt de versprongen kerntoon van hoog weer laag; in een vierde geval wordt, naar ik vermoed, een lage toon hoog.

Eerste geval. — Bij klasse-naamwoorden.

De klasse-naamwoorden (2) vertoonen de meest verschillende toonmelodieën, o. m. :

(‾ ‾) gelijkmatig hoog, bántú *menschen;*
(_ _ _) gelijkmatig laag, mùlɔ̀fɔ̀ *onderchef;*
(‾ ‾ _) hoog-laag, múlúbà *Luba-mensch;*
(‾ _ ‾) hoog-laag-hoog, músùlú *waterloop;*
(_ ‾ _) laag-hoog-laag, mùsɔ́dì *hagedis;*
(_ ‾) laag-hoog, nzùbú *huis*, enz.

Het is bij de geïsoleerde klasse-naamwoorden dat men deze, en andere, toonmelodieën aantreft. De melodie van het geïsoleerde woord ondergaat, in het algemeen, geen verandering als dit woord deel van een zin, of van een meerwoorden- geheel, wordt. Aldus behouden de woorden bántú, múkálɛ́ŋɛ́, mùlɔ̀fɔ̀, múlúbà, mùsɔ́dì, om er slechts zeer enkele te noemen, altijd en overal de hun kenmerkende toonmelodie; bijv. túdí bántú bà· múkálɛ́ŋɛ́, *wij zijn menschen van den chef;* mùlɔ̀fɔ̀ uà·

(1) *Tonol. Schets*, blz. 12 vlgg.
(2) *Tonol. Schets*, blz. 29 vlgg.

músɔ̀kɔ̀ ùdí múlɛ́, *de onderchef van het dorp is lang;* múkálɛ́ŋɛ́ Kálà·là ùdí mútùmbɛ́, múkálɛ́ŋɛ́ Ndià·nyàmà ùdí múkɛ́sɛ̀, *chef Kalala is vermaard, chef Ndianyama is van weinig gewicht.*

Een klasse-naamwoord dat op een lagen toon, of op lage tonen eindigt, behoudt steeds, in welke omgeving het ook moge voorkomen, zijn zelfde toonmelodie; bijv. mfùmù *inlandsch hoofd,* má·là *bier :* mfùmù múkùlù ùdí múkɛ́sɛ̀, múkwà·bɔ̀ ɛ́ú ùdí múnɛ̀nɛ́, *de oude (vroegere) chef is mager, de andere is dik;* má·là àdí máʃɛ̂·mɛ́, *het bier is lekker;* mùlɔ̀fɔ̀ ùdí nɛ̀ bâ·ná bákɔ́lɛ̀ nɛ̀ bátɛ́kɛ̀tɛ́, *de onderchef heeft groote en kleine kinderen.*

Een klasse- naamwoord dat op ten minste twee hooge tonen eindigt, behoudt steeds en overal zijn zelfde toonmelodie; bijv. ntámbwɛ́ *leeuw,* nzɛ́vú *olifant,* nyámá *dier,* tʃífúlú *hoed :* ntámbwɛ́, nzɛ́vú nɛ̀ nkàʃà·mà bìdí nyámá nɛ̀ uɛ̀ndɛ̀ múkìlá, nyámá nɛ̀ uɛ̀ndɛ̀, *de leeuw, de olifant en de luipaard hebben elk hun staart;* múkálɛ́ŋɛ́ ɛ́ú nɛ̀ múfì·kɛ́ uà·uá bàdí ɛ́ú tʃífúlú, ɛ́ú nɛ̀ tʃífúlú, *deze Blanke hier en die Zwarte daar hebben elk hun hoed.*

Een klasse-naamwoord dat uitgaat op één ongedekten hoogen toon — d. i. een hooge toon, die niet door een onmiddellijk voorafgaanden hoogen toon is gedekt — behoudt niet steeds bij het spreken zijn zelfde toonmelodie. Nzùbú (_¯) *hut,* mpùkú (_¯) *rat,* nyɔ̀ká (_¯) *slang,* mpàlá (_¯) *voorhoofd,* músùlú (¯_¯) *waterloop,* múnìní (¯_¯) *vleesch,* tʃíbàsá (¯_¯) *plank,* múlùmɛ́ (¯_¯) *man,* zijn klasse-naamwoorden met ongedekten hoogen eindtoon.

De ongedekte hooge eindtoon wordt laag wanneer het betrekkingswoordje -a· (1), voorafgegaan door het pronominale prefix (*pp*) van het klasse-naamwoord waarvan sprake, onmiddellijk volgt. Het *pp* + a· treedt echter slechts dan assimileerend op, wanneer het zelf laag van toon is, en het is laag van toon voor alle klassen, behalve voor kl. 1 (mu-) en kl. 5

(1) *Tonol. Schets,* blz. 59 vlgg.

(n-; enk.). Bijv. : nzùbù ià· bâ·ná, *de hutten van de kinderen.* De hooge eindtoon van nzùbú wordt hier door den lagen toon van ià· neergehaald en aan dezen gelijkgemaakt. De toonmelodie van het klasse-naamwoord is niet meer (_¯) doch (_ _). Het klasse-naamwoord heeft dus een andere toonmelodie gekregen, die evenwel niet als de kenmerkende melodie van het woord mag worden aangezien, vermits zij op accidenteele wijze ontstaan is; zoodra een ander woord dan *pp* + à· volgt, verkrijgt het bedoelde klasse-naamwoord zijn kenmerkende toonmelodie (_¯) terug; aldus heeft men nzùbú ìdí míkɛ́sɛ̀, *de hutten zijn klein,* niettegenstaande op nzùbú een woord volgt dat met een lagen toon begint, en heeft men ook nzùbú uá· bâ·ná, *de hut van de kinderen,* omdat hier in het meerwoordengeheel het bewuste klasse-naamwoord in het enkelvoud staat, met het gevolg dat *pp* + a· een hoogen toon heeft.

Andere voorbeelden met geassimileerden eindtoon zijn :

músùlù uà· Lúbɔ́ndá·yí ùdí múkɛ́sɛ̀, *de Lubondayi-rivier is klein;*

múnìnì à· mú mâ·yí, (*vleesch van in het water* =) *visch;*

bâ·nà bà· mbùʒí, *geitejongen;*

lúkàsù luà· múkàʒì, *de veldhak van de vrouw;*

buâ·tù buà· múlɔ̀bí, *de prauw van een visscher;*

tʃítàkù tʃià· tʃíŋɔ́má tʃìdí tʃínɛ̀né, *de kolf van het geweer is groot;*

múʃìkù uà· muâ·ná ùdí mú·ùlɛ́, *de lip van het kind is gezwollen;*

mùtɔ̂·tɔ̀ uà· mú dìndà ùdí uɛ̀ŋɛ́lélá, *de morgenster schittert;*

mìtɔ̂·tɔ̀ ià· mú diú·lú ìdí ìbàlákáná, *de sterren van den hemel schitteren;*

mâ·yì à· mú kásùlú, *water van de beek;*

dì·bà dià· dídià, *etenstijd;*

múkìlà uà· ŋándù, *de staart van den krokodil;*

muɛ̀nʒì uà· tʃítɛ̀·mà, *de negende maand;*

kú Kàsá·yì kùdí bâ·nà bà· bûŋì, *in Kasayi zijn er veel kinderen;*

búfùkù buà· lɛ́·lù, *de vorige nacht;*

tʃíâ·tà tʃìà· (m)mùŋù, *een teenen mat;*

tʃìômbɛ̀ tʃìà· kàbûmbà, *Braziliaansche maniok;*

m̀bwà ià· mfùmù, *de honden van het hoofd;*

nzɔ̀·lɔ̀ ià· tʃílɛ́mbí, *de kippen van den jager.*

In al deze voorbeelden is de kenmerkende toonmelodie achtereenvolgens : músùlú, múnìní, bâ·ná, lúkàsú, buâ·tú, tʃítàkú, múʃìkú, mùtɔ̂·tɔ́, mìtɔ̂·tɔ́, mâ·yí, dî·bá, múkìlá, muɛ̀nzí, búfùkú, tʃìâ·tá, tʃìômbɛ̀, m̀bwá, nzɔ̀·lɔ́. Bij de woorden met een dalenden toon (â), als bâ·ná, buâ·tú enz., weze opgemerkt, dat deze dalende toon uit een hoogen en lagen toon is samengesteld (á + à > â), zoodat men ook in deze woorden feitelijk met een ongedekten hoogen eindtoon te doen heeft.

Het *pp* + a· treedt ook als bestanddeel op van den possessiefstam. Hetzelfde assimilatie-verschijnsel doet zich dientengevolge voor, als een klasse-naamwoord met ongedekten hoogen eindtoon onmiddellijk door een possessief wordt gevolgd. Voorbeelden :

tʃíbàsà tʃìà·bɔ̀ tʃìdí tʃíkɛ́sɛ̀, *de plank van hen* (= *hun plank*) *is klein;*

mâ·yì à·nì, *mijn water* (*water voor mij*);

músùlù uà·nì uà· tʃílɔbɛ́lú ùdí àmú Lúlúwà, *ik visch slechts in de Luluwa* (zij is mijn rivier om te visschen);

dî·nà diɛ̀·bɛ̀ ñ-ŋánì? *Hoe heet je?* (woordelijk : *naam van jou het is wie*)?

De ongedekte hooge eindtoon van het klasse-naamwoord wordt ten tweede laag, wanneer, in den zin of in het meer-

woorden-geheel, een relatieve vorm [1] met lage toonmelodie onmiddellijk volgt.

Een zin als *de huizen zijn ruim* luidt in het tʃíLúbà : nzùbú ìdí mínɛ̀nɛ́; het klasse-naamwoord nzùbú behoudt zijn hoogen eindtoon en dus zijn kenmerkende toonmelodie. Zoodra echter in plaats van ìdí (*zij zijn*) de relatieve vorm ìdì (*die zijn*), met een lagen toon zoowel op ì- als op -dì, volgt, wordt de hooge eindtoon van nzùbú geassimileerd :

nzùbù ìdì mínɛ̀nɛ́, *huizen die ruim zijn*.

Andere voorbeelden zijn :

mú nzùbù mùvuà múʃífá nyɔ̀ká, *in het huis waar een slang werd gedood* [mùvuà = relatieve vorm, *waar was*, tegenover mùvuá, (*er*) *was*];

kú mbɛ̀lɔ̀ kùdì muâ·ná, *aan de deur waar een kind is* [kùdì = relatieve vorm, *waar is*, tegenover kùdí, (*er*) *is*]. De kenmerkende toonmelodie van mbɛ̀lɔ́, *deur*, is (_¯).

Tweede geval. — Bij het substitutieve pronomen (vervangende woord of múfíŋání).

Het vervangende woord [2] heeft in alle personen en voor alle klassen dezelfde kenmerkende toonmelodie, nl. (\¯), dalend-hoog, de dalende toon (â) zijnde, zooals reeds vermeld, een samengestelde toon; bijv. :

iɛ̂·iɛ́ *hij* (= de múntú *mensch*);

bɔ̂·bɔ́ *zij* (= de bántú *menschen*);

diɔ̂·diɔ́ *zij* (= de díbɔ̀tɛ́ *banaan* ; enz.

Het vervangende woord heeft dus een ongedekten hoogen eindtoon. Deze hooge eindtoon wordt laag precies in dezelfde voorwaarden als de ongedekte hooge eindtoon van het klassenaamwoord.

---

(1) *Tonol. Schets*, blz. 180 vlgg.

(2) *Tonol. Schets*, blz. 86 vlgg.

Volgt dus onmiddellijk op het vervangende woord *a*) het *pp* + a· met lagen toon, of *b*) een relatieve vorm met lage toonmelodie, dan heeft men bij het spreken niet meer (\¯) doch (_).

a) Het vervangende woord van búkúlá, *meel*, luidt bɔ̂·bú. De hooge eindtoon -bú wordt in den volgenden zin een geassimileerde lage toon omdat *pp* + a·, in dit geval bu + à·, onmiddellijk volgt :

búkúlá bɔ̂·bù buà· búbɔ́lɛ̀ kábàbùlàmbí nʃìmá, *het meel dat bedorven is, gebruike men niet om maniokbrij te bereiden.*

In het meervoud luidt deze zin :

mákúlá wɔ̂·wɔ̀ à· mábɔ́lɛ̀ kábààlàmbí nʃìmá (wɔ̂·wɔ́ zijnde het vervangende woord van mákúlá).

Andere voorbeelden zijn :

bántú bɔ̂·bɔ̀ bà· bàbàmbílá kábàyí bùmvuá bàbàlɛ́kɛ̀lɛ̀, *zij die niet luisteren naar de raadgevingen die men hun geeft, dat men ze late staan*). Zet men dezen zin in het enkelvoud, dan behoudt iɛ̂·iɛ́, het vervangende woord van múntú, zijn kenmerkende melodie, omdat *pp* + a· van kl. 1, waartoe múntú behoort, hoog van toon is : múntú iɛ̂·íɛ́ uá· bàmuámbílá kàyí ùmvuá bàmúlɛ́kɛ̀lɛ̀ ;

mútʃì uɔ̂·uɔ̀ uà· muà· kúkwà·má bímúmá bàùlámɛ̀ mú búdímí, *als de boom vruchten kan dragen, late men hem op het veld staan*. In het meervoud : mítʃì iɔ̂·iɔ̀ ià· muà· kúkwà·má bímúmá bàìlámɛ̀ mú mádímí ;

nìní iɔ̂·iɔ̀ ià· míbɔ́lɛ̀ káìtʃiɛ̂·ná kúdià, *vleesch* (mv.) *dat bedorven is, is niet goed meer om te eten ;*

lúsàlà lɔ̂·lɔ̀ luà· tʃímínì, nànʃá mûŋá nyúnyú múnɛ̀nɛ́, bàdí muà· kúfùndá ná·lɔ̀, *als de pen er een van een arend is, of van een anderen roofvogel, kan men er mede schrijven.*

b) Het vervangende woord van mú nzùbú *in het huis, binnenshuis*, is mɔ̂·mú ; de hooge eindtoon wordt in den

volgenden zin door assimilatie laag, omdat de relatieve vorm mùvuà, met lage toonmelodie, onmiddellijk volgt :

mú nzùbú ɛ́mú ǹ-mɔ̀·mù mùvuà músɔ̀mbɛ́ muá·nɛ̀·bɛ̀, *het is in dit huis dat je kind verbleef.*

Verdere voorbeelden zijn :

bùdímbú buɛ̀·bɛ̀ ǹ-bɔ̀·bù bùdì búkwà·tɛ́ nkwá·dì, *het is in jouw vogellijm dat de patrijs gevangen zit;*

kú músùlú ɛ́kú ǹ-kɔ̀·kù kùvuà ŋándù múkwà·tɛ́ mbùʒiɛ̀·tù mà·lɔ́bà, *het is in deze rivier dat gisteren een krokodil onze geit heeft gegrepen.* Zoodra het vervangende woord van kú músùlú *in de rivier*, nl. kɔ̀·kú, een andere plaats in den zin inneemt, krijgt het zijn kenmerkende melodie terug : kú músùlú ɛ́kú, kùvuà ŋándù múkwà·tɛ́ mbùʒiɛ̀·tù mà·lɔ́bà ǹ-kɔ̀·kú.

Deze eerste twee gevallen, die gevallen van regressieve en tevens van uitwendige assimilatie zijn, vermits het hier den invloed geldt van een woord op een ander, kunnen samenvattend aldus worden geformuleerd : De ongedekte hooge eindtoon van twee woordsoorten, de klasse-naamwoorden en de woordjes die ze vervangen, wordt bij het spreken door assimilatie laag, wanneer het betrekkingswoordje -à· voorafgegaan door het pronominale prefix met lagen toon, of een relatieve vorm met lage toonmelodie, onmiddellijk volgt. Volgt een ander woord dan *pp* + a· of de relatieve vorm, dan houdt de ongedekte hooge eindtoon stand. Er gaat dus van *pp*+a·en den relatieven vorm een assimileerende kracht uit, die andere woorden met een lagen begintoon, of met lage toonmelodie, niet bezitten. Men vergelijke bijv. : bâ·ná bàbìdì, *twee kinderen*, met bâ·nà bà· muándá mútɛ́kɛ̀tɛ́, *de zevende kinderen*, of mú nzùbú mùmwɛ̀mùmwɛ̀, *in hetzelfde huis*, met nzùbù ià· bâ·ná, *de huizen van de kinderen;* dat nzùbú in deze voorbeelden eens in het enkelvoud en eens in het meervoud wordt gebruikt, is van geen belang, daar in beide gevallen

de kenmerkende toonmelodie (_ ¯) is; de toonmelodie van alle klasse-naamwoorden is trouwens, in het algemeen, altijd gelijk aan de toonmelodie van de klasse-naamwoorden in het meervoud.

Niettegenstaande de toonmelodie van het woord met geassimileerde eind-toonsyllabe er anders op geworden is, heeft zij zich in wezen niet gewijzigd vermits de functie of de beteekenis van het woord niet er door werd aangetast. De toonshoogte, van de eind- toonsyllabe is toevallig, doch niet willekeurig, op de hoogte komen te liggen waarop een lage toonsyllabe wordt uitgesproken; hierdoor werd echter het wezen der hooge toonsyllabe niet aangetast; zoodra het « toeval » met assimileerende kracht uit de onmiddellijke omgeving verdwijnt, duikt de wezenlijke, de kenmerkende toonmelodie van het beïnvloede woord weer op. Uit een tonologisch - niet uit een tonetisch-oogpunt beschouwd zou men dus, om heelemaal consequent te blijven, de accidenteele toonwijziging niet moeten aanduiden; doch ook hier valt het in de praktijk beslist moeilijk zich van het kapje van den hoogen toon te bedienen als men een lagen toon hoort. Behalve wat phonetisch water moet men ook nog een scheutje tonetiek in zijn phonologisch- tonologischen wijn kunnen doen.

Derde geval. — De kern c + v + c der werkwoordelijke stammen heeft ofwel een hoogen ofwel een lagen grondtoon (1); bijv. :

kú-fút-á *betalen;* kú-kwà·t-á *nemen, houden;*
kú-sɔ́mb-á *op jacht gaan;* kú-sɔ̀mb-á *gaan zitten.*

In de vervoeging behoudt de kern c + v + c met hoogen toon steeds haar kenmerkenden toon. Dit is ook het geval met de kern c + v + c met lagen toon. In het eerste subjectieve aspect (2) — d. i. het aspect dat min of meer aan « onze » wijzen der niet-werkelijkheid beantwoordt : de aanvoegende,

(1) *Tonol. Schets*, blz. 117 vlgg.
(2) *Tonol. Schets*, blz. 132 vlgg.

wenschende, voorwaardelijke, gebiedende wijs, enz. — krijgt evenwel de kern met lagen kenmerkenden toon, een hoogen toon; het klinkersuffix -ɛ̀, dat op deze kern met versprongen toon volgt, heeft dan een lagen toon. Men vergelijke deze twee aspecten van kúkwà·tá :

objectief aspect	subjectief aspect
ǹ-kwà·t-á *ik neem*,	ǹ-kwá·t-ɛ̀, *dat ik neme*,
ú-kwà·t-á *je neemt*,	ù-kwá·t-ɛ̀, *dat je neme*,
ù-kwà·t-á *hij neemt*, enz.	à-kwá·t-ɛ̀, *dat hij neme*, enz.

Wordt nu in hetzelfde subjectieve aspect het wederkeerende infix -dì-, dat altijd en overal een lagen toon heeft, onmiddellijk vóór de kern ingelascht, dan wordt de hoog gewordene kern weer laag :

ǹ-dì-kwà·t-ɛ̀ *dat ik mij houde*,
ù-dì-kwà·t-ɛ̀ *dat jij je houde*,
à-dì-kwà·t-ɛ̀ *dat hij zich houde*, enz.

Hier heeft men, naar het mij voorkomt, een geval van progressieve toonassimilatie, vermits zij zich vooral voltrekt onder den invloed van het voorafgaande -dì-.

Vierde geval. — Er komen in het tʃíLúbà werkwoordelijke vormen met verdubbelden stam, dus tevens met verdubbelde kern, voor (1); bijv. : kúkwà·tá *nemen*, kúkwà·tákwá·tá *voortdurend nemen*.

De tweede helft van den verdubbelden stam heeft, in den noemvorm, altijd een gelijkmatige hooge toonmelodie — net als de suffixen der afgeleide werkwoorden (2) — ook als de kenmerkende toon van de kern laag is, als bij -kwà·t-.

In het eerste subjectief aspect bekomt men :

ǹkwá·tɛ́kwá·tɛ̀ *dat ik voortdurend neme;*
ùkwá·tɛ́kwá·tɛ̀ *dat je voortdurend neme;*
àkwá·tɛ́kwá·tɛ̀ *dat hij voortdurend neme*, enz.

---

(1) *Tonol. Schets*, blz. 169 vlgg.
(2) *Tonol. Schets*, blz. 154 vlgg.

Ook hier is (in de eerste helft) de lage kenmerkende toon van -kwà·t- hoog geworden en heeft men als klinkersuffix -ɛ. Dit klinkersuffix heeft op het einde van elken persoonsvorm een lagen toon, zooals dat normaal hoort, doch bij de eerste helft met versprongen kerntoon heeft -ɛ een hoogen toon, die vermoedelijk door assimilatie hoog geworden is.

Dit zijn de feiten, zooals ik ze in 1937 heb kunnen constateeren tijdens een onderzoek ter plaatse in Kasayi bij de Bálúbà en Bɛ́·ná Lúlúwà.

En nu de verklaring, die evenwel slechts als proeve van verklaring mag worden aangezien.

*
* *

Als men de richting heeft bepaald in dewelke de assimilatie zich voltrekt, dan heeft men niets wezenlijks gezegd. Het gaat hem bij de toonassimilatie als bij de klankassimilatie : er is een « sterkere » partij en er is een « zwakkere », een assimileerende en een geassimileerde. Hoofdzaak is uit te maken waarom in de gegeven omstandigheden een der partijen de « zwakkere » of de « sterkere » is.

Verklaring van de eerste twee gevallen :

músùlú, maar músùlù uà· ..., enz.
bɔ̂·bú, maar bɔ̂·bù buà· ..., enz.

Een eind-toonsyllabe is van nature niet zwakker dan een begin- of andere toonsyllabe, doch zij is zwakker door haar positie, zooals een begin- toonsyllabe door haar positie sterker is dan een eind- toonsyllabe.

Een hooge eind-toonsyllabe zal, vooral in het geïsoleerde woord of vóór een pauze, iets minder hoog dan een hooge toonsyllabe in een betere positie, gesproken worden, omdat zij door haar eindpositie uiteraard meer aan verzwakking is blootgesteld. Het klasse-naamwoord múkàʒì, *vrouw*, heeft in het Luba van Kasayi een lagen eindtoon, doch in het Luba van

Centraal-Katanga, in de streek rond Kamina en Luabo, eindigt het woord nog op een hoogen toon (múkàʒí); het kan mijns inziens aan geen twijfel onderhevig zijn, dat deze laatste melodie de oorspronkelijke is en dat men in Kasayi te doen heeft met een toonmelodie waarvan de eindtoon een « gezakte » toon is.

Woorden als músùlú, múnìní, tʃíbàsá, múlùmɛ́, tʃítàkú, múʃìkú, mùtɔ̂·tɔ́, mâ·yí, dî·bá, nzùbú, mpùkú, nzɔ̀·lɔ́, enz., bɔ̂·bú, lɔ̂·lɔ́, bɔ̂·bɔ́, uɔ̂·uɔ́, mɔ̂·mú, enz. hebben zoo'n aan verzwakking blootgestelden eindtoon, en dit te meer daar hij langs den anderen kant door geen anderen hoogen toon onmiddellijk gedekt is. Als nu, in den zin, deze reeds bedreigde hooge eindtoon onmiddellijk gevolgd wordt door een woord met lage toonmelodie, als uà·, ià·, buà·, enz., mùvuà, ìdì, enz., dan is de positie door deze omgeving zóó slecht geworden, dat de hooge toon begeeft en door assimilatie laag wordt, d. w. z. op ongeveer dezelfde toonshoogte komt te liggen als de hoogte waarop de lage grondtoon gezegd wordt; de hooge toon heeft, onder invloed van buiten uit, zijn oorspronkelijk gebied naar onderen zóó ver uitgestrekt, dat hij het gebied van den lagen toon is gaan bezetten, met het gevolg dat hij voor het oor een lage toon geworden is. Uit het oog mag tevens niet verloren worden, dat woordjes als uà·, ià·, buà·, enz., feitelijk uit twee lage toonsyllaben bestaan, het pronominale prefix ù-, ì-, bù- met telkens het betrekkingswoordje -à·. Het zijn deze twee woordjes, het betrekkingswoordje en het relatieve, die de « sterkere » partij zijn. Waarom andere woorden met lage tonen vóóraan, of met gelijkmatige lage toonmelodie, als bijv. bàbìdì, in dezelfde voorwaarden niet assimileerend optreden, kan ik, in den huidigen stand van het onderzoek, niet verklaren. Er is dus nog een onbekende factor, die zijn gewicht in de schaal werpt en de balans in de richting der bewuste woordjes doet overhellen. Dat ook de vóórafgaande lage toon in het aan assimilatie onderhevige woord (als bijv. -sù- in músùlú) zijn rol in

het proces speelt, wordt bewezen door de omstandigheid, dat in een woord met een vóórlaatsten hoogen toon, de hooge eindtoon niet geassimileerd wordt (bántú bà· músòkò, *de menschen van het dorp;* tʃílémbí tʃià· mfùmù, *de jager van den chef*).

Verklaring van het derde geval :

ñkwá·tɛ̀, maar ñdìkwà·tɛ̀.

De kenmerkende toon van de kern -kwà·t- is laag; in alle aspecten van de objectieve en de subjectieve voorstelling, in alle persoonsvormen en voor alle klassen treedt deze lage kerntoon op; alleen in het aspect der niet-werkelijkheid krijgt de kern een hoogen toon; deze versprongen niet-eigen toon, die naar verhouding niet dikwijls voorkomt, is uiteraard niet zoo « vast » als de kenmerkende lage; de positie van den hoogen toon is hier des te zwakker daar hij tusschen twee lage tonen gevat ligt; deze doen inderdaad hun invloed op hem gelden; toch is hij nog « sterk » genoeg om zijn positie te handhaven. Zoodra echter het wederkeerende -dì-, dat, in welke omgeving het zich ook moge bevinden, nooit zijn lage toonshoogte opgeeft, vóór de kern wordt ingelascht, heeft de hoog gewordene kern langs voren met den invloed van twee lage tonen af te rekenen, met het gevolg dat zij haar oneigen toonshoogte opgeeft.

Verklaring van het vierde geval :

ñkwá·tɛ̀, maar ñkwá·tɛ́kwá·tɛ̀.

Als de eind- ɛ bij de eerste helft van de verdubbelde kern werkelijk door assimilatie een hoogen toon heeft gekregen, dan zou dit kunnen verklaard worden door de omstandigheid dat deze -ɛ tusschen twee hooge *kern*tonen ligt.

Séance du 24 mars 1941.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence du R. P. *Lotar*.

Sont présents : MM. Bertrand, De Jonghe, membres titulaires; MM. Burssens, De Cleene, Dellicour, Laude, Léonard, Marzorati, Smets, membres associés.

Absents et excusés: MM. Sohier, Vanderkerken, Gelders.

Fondation de Niangara.

Le R. P. *Lotar* présente une note sur la *Fondation de Niangara*. Ce récit constitue un épisode de la grande chronique de l'Uelé. (Voir p. 48.)

Cette communication est suivie d'un échange de vues entre le R. P. *Lotar* et M. *Bertrand*.

A propos de quelques poésies de M. Massaut.

M. *Dellicour* lit quelques poésies publiées par M. Massaut, sous le titre : *Sous les Tropiques*. L'auteur a fait hommage de cette publication à l'Institut.

La biographie coloniale belge.

Le R. P. *Lotar* et M. *De Jonghe* suggèrent que l'Institut entreprenne la publication d'une Biographie coloniale belge, à l'instar de la Biographie nationale publiée par l'Académie royale de Belgique.

La préparation de ce travail serait confiée à une commission composée d'un président et de deux membres désignés par chacune des sections. La commission arrête-

Zitting van 24 Maart 1941.

De zitting wordt geopend te 14 u. 30 onder voorzitterschap van E. P. *Lotar*.

Zijn aanwezig : de HH. Bertrand en De Jonghe, gewoon leden; de HH. Burssens, De Cleene, Dellicour, Laude, Leonard, Marzorati en Smets, buitengewoon leden.

Zijn afwezig en verontschuldigd : de HH. Sohier, Vanderkerken, Gelders.

De stichting van Niangara.

De E. P. *Lotar* biedt een studie aan over de : *Fondation de Niangara*. Dit verhaal is een deel van de groote kroniek van Uele. (Zie blz. 48.)

Deze mededeeling wordt gevolgd door een gedachtenwisseling tusschen den heer *Bertrand* en E. P. *Lotar*.

Bij eenige gedichten van den heer Massaut.

De heer *Dellicour* leest eenige gedichten door den heer Massaut met den titel : *Sous les Tropiques*, uitgegeven. De schrijver heeft dit werk aan het Instituut aangeboden.

De Belgische koloniale biographie.

E. P. *Lotar* en de heer *De Jonghe* stellen voor dat het Instituut de uitgave zou ondernemen van een Belgische koloniale Biographie van denzelfden aard als de Nationale Biographie, die door de Koninklijke Akademie van Letteren, Kunsten en Wetenschappen wordt gepubliceerd.

De voorbereiding van dit werk zou worden toevertrouwd aan een commissie bestaande uit een voorzitter en twee leden door ieder afdeeling aangeduid. De commissie zou de lijst van de namen opstellen en beroep kunnen

rait la liste des noms et pourrait faire appel à des collaborateurs choisis éventuellement en dehors de l'Institut.

Le premier volume serait consacré aux coloniaux belges et aux étrangers qui ont collaboré à l'œuvre coloniale belge jusqu'en 1930.

Un fascicule serait ensuite publié tous les dix ans. Il ne donnerait que la biographie des coloniaux belges morts dans la dernière décade.

La section adopte cette proposition.

Le Secrétaire général la soumettra aux autres sections.

La séance est levée à 16 heures.

doen op medewerkers, die gebeurlijk buiten het Instituut zouden kunnen worden gezocht.

Het eerste boekdeel zou worden gewijd aan de Belgische en de vreemde kolonialen die aan het Belgisch Koloniaal Werk hebben medegewerkt tot in 1930.

Vervolgens zou een boekdeel om de tien jaar worden uitgegeven, waarin de levensbeschrijving zou verschijnen van de in de laatste tien jaren overleden Belgische Kolonialen.

De afdeeling treedt dit voorstel bij.

De Secretaris Generaal zal het aan de andere secties voorleggen.

De zitting wordt te 16 uur opgeheven.

R. P. Lotar. — Souvenirs de l'Uelé.

FONDATION DE NIANGARA.

De Suronga, continuant sa marche vers l'amont, en compagnie de Montangie, Gustin, Raynaud, Lousberg, Cloesen et Vande Vliet, en suivant, le long de l'Uelé, la route qui se déroulait sur la rive sud, à proximité du fleuve (1), Milz, dit-on, songea un instant à fonder une station sur la Na-Aka, en territoire occupé par les Abisanga. Il y était arrivé le 4 mars (1892). Le bassin de la Na-Aka avait été conquis en 1863 sur les Mangbele, par Tuba, le conquérant mangbetu, et constitué par lui en chefferie — en véritable « marche » Nord-Ouest — au profit de Sadi, son cinquième fils. Sadi fut tué en 1867 (?), au cours d'une lutte avec ses voisins du Sud, les Azande de Tikima.

Des deux fils de Sadi, l'aîné, Nessogo, a disparu de la scène tragique des événements depuis douze ans (1880), tué chez lui par les Kuturias (2). Le second, Mambanga, a été exécuté par ordre d'Emin (3), pour avoir attaqué son parent Azanga (bassin de la Rungu-Bomokandi).

---

(1) Itinéraire de Suronga à Niangara par voie de terre (riv. S. de l'Uelé) :

Village Balingba (Sud du poste de Suronga); rivière Alama; rivière ...; posho (ancien marché); village Taboga; rivière Aka; rivière ...; rivière Lele; gîte Dobi sur rivière ...; gîte Asali; rivière Kiliwa; rivière Bilinza; rivière Kinda; rivière Bika; gîte Mandé sur rivière Wawa; rivière Kukalu; rivière Dede; rivière Elangwe; rivière Tuku; rivière Na-Mbaraza; rivière Imando; rivière Gadda; ruisseau Mangeka; station de Niangara.

(2) Le mot « kuturias », qui désigne les agents et soldats du gouvernement égyptien, est une déformation indigène du nom de la province « *Equatoria* » alias Hat el Estiva, que commandait Emin.

(3) Le 7 juillet 1883, à Tangasi (Dingba actuel). (Voir *Souvenirs de l'Uelé* : « Emin Pacha », dans REVUE CONGO.)

Le fils de Nessogo, Koi-Mbunza, personnage aussi remuant que son père, ne songeait encore en 1892 qu'à s'agrandir aux dépens de son voisin de l'Est, Yangara.

Une véritable coalition menaçait même ce dernier. Au Nord et à l'Est, le vieux Wando était prêt à lancer contre lui ses fils, Mbittima et Ukwa, et son petit-fils Manziga (4). Au Sud, Azanga le Mangbetu; à l'Ouest, les Mabisanga de Koi-Mbunza devaient s'avancer en même temps et Koi-Mbunza avait accueilli Milz avec empressement, convaincu que ce dernier l'aiderait dans sa lutte de revanche contre le Madjaga qui avait vaincu Mbunza à Nangazizi (1874?) et groupé à son profit tous les territoires conquis du Bomokandi à l'Uelé par les Mangbetu, sauf cette marche du Nord-Ouest, la chefferie mabisanga de Sadi.

Koi-Mbunza alla même jusqu'à demander à Milz d'établir sur son territoire une station de l'État, semblable à celles que le Commandant venait d'installer en janvier aux Amadis, en février à Suronga. Il espérait y trouver d'autant plus d'appui dans sa politique de revanche contre Yangara.

Milz jugea inopportun d'accéder à cette demande.

Zemoi (Semio le Bakare), qui l'accompagnait, fort au courant de la situation indigène et des ambitions rivales des chefs dans le Haut-Uelé, fit remarquer à Milz « que Yangara était un personnage beaucoup plus important pour traiter avec l'Européen que Koi-Mbunza. La première grande station à fonder devait l'être en territoire d'Yangara. »

Pour satisfaire partiellement l'ombrageux Koi-Mbunza, Milz décida d'établir sur la Na-Aka, à proximité de l'Uelé, un petit poste qui servirait au moins de relais au gros de l'expédition qui le suivait pour atteindre le Nil (5).

---

(4) Fils d'Ukwa.

(5) C'est ce que me disait, en 1926, Kubili, frère de Mangunda, père de Kopa, chef du village des soldats licenciés, situé immédiatement à l'Est de Niangara, le long de la route-auto. Cette déclaration est entièrement conforme à la relation que nous a laissée Milz. (Rapport publié dans *Belg. Colon.*, 1895.)

*
* *

« L'attitude réservée de Milz (écrit l'Inspecteur d'État Van Kerkhoven) déconcerta Koi-Mbunza, et Yangara gagna quelques jours. » Ces quelques jours le sauvèrent. La politique de Van Kerckhoven était avant tout d'assurer la paix entre les chefs remuants et ambitieux du Haut-Uelé. Le chef de l'expédition apportait ce qu'on appela depuis la « Pax Belgica ».

De la Na-Aka, et sur le conseil de Zemoi, Milz dépêcha un messager vers Yangara, lui assurant médiation et protection. Yangara, qui s'attendait à l'offensive imminente des coalisés, résidait alors à Makomondo, village situé au Sud de la Gadda, entre les rivières Delawa et Kebu, et en retrait méridional de la Ne-Kanda (boucle) de la Gadda, où il s'était retranché en 1889 contre les Arabes venus des Falls ([6]). Ce fut à Makomondo qu'il reçut le messager lui apportant les propositions de médiation et de pacification de Milz.

En bon duga superstitieux comme ses voisins et anciens maîtres mangbetu, Yangara s'empressa de s'en remettre au mapingo ([7]) pour savoir s'il pouvait accepter sans crainte l'offre de Milz.

La réponse de l'augure fut défavorable. Mais la prudence politique l'emporta. Les conseillers du chef et Nenzima, qui exerçait sur son mari une influence décisive, opinèrent dans un sens tout opposé à celui du mapingo. Il fallait ne pas négliger un médiateur, peut-être même un allié, aussi important que l'Européen. Yangara accepta donc les bons offices de Milz et dépêcha vers lui, pour répondre à son message, Okondo son fils, auquel il adjoignit Tauli, son frère. Tauli participa à cette ambassade

---

([6]) Voir HUTEREAU et, dans REVUE CONGO, *Souvenirs de l'Uelé* : « Les Arabes des Falls ».

([7]) Instrument d'augure medge-mangbetu.

pour la seule raison ([8]) qu'il avait son village installé sur la montagne Belemogelu ([9]), commandant ainsi la marche Nord-Ouest des territoires de son frère par où devait déboucher l'expédition Van Kerckhoven ([10]).

Okondo et Tauli se réunirent au confluent de la Gadda, au village de Musa, sujet du chef mangbele Bongudja ([11]). Ils y montèrent en pirogue, en compagnie d'Atukabo, fils de Bongudja, emportant quelques pointes d'ivoire destinées par Yangara à être offertes à Milz en présent de bienvenue.

Les Bakango (adai) ([12]), riverains sud de l'Uelé, étaient, à cet endroit, sujets de Yangara et la route d'eau offrait plus de garantie à l'ambassade que les sentiers de la brousse, aux approches surtout des terres de Koi-Mbunza.

*
* *

Cependant, Milz avait quitté la Na-Aka et atteint, le 6 mars, la Ne-Kiliwa, convaincu que Yangara n'avait pu réserver qu'une réponse favorable à ses offres. Tauli et Okondo l'apprirent au moment de s'embarquer. Ils descendirent donc l'Uelé jusqu'à hauteur de la Ne-Kiliwa, arrivèrent peu après au camp de Milz, arrêté à la petite rivière Boeka ([13]), et lui communiquèrent la soumission de Yangara.

*
* *

([8]) Déposition de Kubili. (Voir note ci-dessus.)

([9]) Dépositions de Henri Pamba, de Kubili, etc.

([10]) Le mont Belemogelu, très visible de la basse Ne-Tado, affluent Sud de la Gadda, est situé à proximité de la rive gauche de la haute Tuku, affluent de l'Uelé coulant entre les rivières Elangwe, à l'Ouest, et Na-Mbaraza, à l'Est.

([11]) En 1926, Atukabo, fils de Bongudja, détenait cette petite chefferie mangbele. Il me donna, au sujet de l'arrivée de Milz à Niangara, maints détails conformes aux dépositions de Kubili, Pamba et autres.

([12]) Adaï : terme medje-mangbetu signifiant « hommes de l'eau », ou « pagayeurs », ou, simplement, « riverains ».

([13]) Dépositions d'Ondongandra et d'Henri Pamba, en décembre 1926. Idem Atukabo, etc.

D'après Ondongandra, vieillard né à la Tuku, rive sud de l'Uelé, en petite chefferie mangwade, Milz aurait, à partir de sa rencontre avec Okondo et Tauli, pris la route fluviale (Uelé), pour atteindre le confluent de la Gadda, tandis que Zemoi, son frère Bazilingbi et leur troupe poursuivaient la marche par voie de terre jusqu'à ce point.

Cette indication nous semble erronée; la plupart des dépositions s'accordent pour affirmer que ce fut par voie de terre que Milz arriva au confluent de la Gadda. Seuls, deux adjoints de Milz ([14]) prirent la route fluviale en utilisant la pirogue qui avait conduit Okondo et Tauli à la Ne-Kiliwa. L'embarcation leur permettait d'emporter les plus encombrants des bagages.

Avant de quitter la Ne-Kiliwa, Milz avait installé un petit poste à l'Est de l'endroit où s'élevait jadis (1880) la zériba de Sirimani (Soliman, le Kuturia) et à proximité du village du petit chef mangbele Awasi ([15]).

*
* *

Sur la Na-Mbaraza, dernière grande rivière qu'il avait à traverser avant d'atteindre l'Imando et enfin la Gadda, une famille maiogo résidait depuis plusieurs générations et, dès avant la conquête de la région par Tuba le Mangbetu, y avait acquis une certaine importance. Kondroma y était installé dès avant 1800. Son fils Sato, son petit-fils Begwi, son arrière-petit-fils Konzo, le fils de ce dernier, Banda, continuaient à demeurer au même endroit, étendant leurs palmeraies le long de la rivière. Vers 1869-1870,

---

([14]) Il nous a été impossible d'identifier, même par leurs noms indigènes, ces deux agents, mais nous pensons qu'il ne peut être question que de Gustin et Cloesen.

([15]) Déposition de Tambura, fils de Mambidi.

Awasi, nom que porte encore le gîte d'étape installé à cet endroit sur la route des caravanes, de Niangara à Suronga.

Awasi, considéré comme petit chef, fut remplacé, pour motif de vieillesse, par Gata, fils de Mande. Gata est aujourd'hui (1925) à la tête d'une assez importante chefferie mangbele.

une fille de Banda, Magombâne, devint femme du grand Mbunza et lui donna un fils, Bolongo ([16]). Une autre de ses filles, Manzeke, devint femme de Bondo (Ekibondo), fils de Magapa et frère d'Yangara. Bondo fut tué (1870?) dans la défaite que Mbunza le Mangbetu, fils de Tuba, infligea à Magapa et ses fils. Manzeke fut prise avec le butin enlevé à Bondo; mais, sœur d'une femme de Mbunza, elle devint elle-même épouse du vainqueur et donna à Mbunza, en 1872, un fils, Botuma ([17]).

Mbunza avait fait de son beau-frère Mambidi, fils de Banda, son capita dans la région de la Na-Mbaraza.

Mbunza tué (en 1874), Yangara, vainqueur, avait laissé les choses en état et même accru l'importance de Mambidi. Cette situation de simple notable avait inspiré à Mambidi le naïf espoir de se faire passer aux yeux de Milz pour un personnage important. Il demanda au commandant l'établissement d'un poste de l'État sur ses terres. Milz ne prêta aucune attention aux ambitions de Mambidi ([18]). Sur les indications d'Yangara, il avait d'ailleurs déjà fait choix, pour l'emplacement d'une station, d'un endroit situé en amont du confluent de la Kapili et, donc, immédiatement en aval de rapides barrant l'Uelé.

Un pêcheur maiogo du nom de Mbegu, alias Bwoli, y avait installé son village, c'est-à-dire les deux ou trois cases de son foyer, sur un relèvement de terrain qu'épargnait la crue de l'Uelé inondant la rive, dit-on, tous les quatre ans. Mbegu était un homme du capita Sugbwe qui, lui, gîtait plus à l'Est, à la Kilika, sur la route conduisant des cases de Mbegu à la résidence d'Yangara (Makomondo). Sugbwe fut chargé par Okondo d'intimer à Mbegu qu'il aurait à déguerpir, aller tendre ses filets et amarrer sa

---

([16]) Encore en vie en 1926 et résidant en chefferie zande Newoko, au Nord de l'Uelé.

([17]) Encore en vie en 1926 et résidant en chefferie Ganzi, bisanga.

([18]) Déposition (1926) de Tambura, fils de Mambidi. Milz se borna à faire établir un gîte d'étape chez Mambidi.

pirogue à tout autre endroit qu'il lui plairait, à condition, toutefois, que Milz acceptât l'érection d'une zériba à l'emplacement de ses cases.

*
* *

Milz, continuant donc sa marche en compagnie de Zemoi, de Tauli et Okondo, de son escorte d'Haoussa, des pistonniers et des lanciers de Zemoi, arriva ([19]), vers les 14 ou 15 heures, au confluent de la Gadda, presque en même temps que la pirogue amenant ses deux adjoints embarqués à la Ne-Kiliwa.

Au confluent de la Gadda, dans l'angle N.-E., était situé, comme nous l'avons dit, le petit village de Musa, un mambi, sujet du chef mangbele Bongudja (père d'Atukabo). C'est là qu'Yangara et sa suite attendaient Milz. L'entrevue eut lieu devant les cases de Musa. Milz exposa l'objet de sa mission et tomba d'accord pour l'érection d'une station à environ six kilomètres en amont, à l'endroit choisi par Yangara.

Pendant ce temps, Bazilingbi, frère de Zemoi, était parti vers l'Est à la recherche d'un emplacement destiné au campement, dès le lendemain, de la troupe de Zemoi. Il fit choix de la rive est de la Mangeka, à l'endroit où se trouve actuellement la mission dominicaine ([20]).

Bazilingbi revint le soir même gîter au village de Musa.

En même temps, Sugbwe prévenait Mbegu qu'il aurait à quitter ses cases dès le lendemain.

Milz et Zemoi, puis les deux adjoints arrivés par voie d'eau, passèrent la nuit du 18 au 19 mars dans les cases de Musa.

Le 19 mars, au point du jour, les deux adjoints remontèrent en pirogue l'Uelé pour gagner le village de Mbegu.

Milz reprit la voie de terre en compagnie d'Yangara, de Tauli son frère; de Mambanga, Okondo, Napesu, Kodja,

---

([19]) Le 18 mars 1892.
([20]) En 1925-1926.

Kongoli, ses fils; de ses capitas : Masawa, père de Danga le Maiogo [21]; Kparaki, frère de Masawa; Mambidi, père de Tambura; Bongudja, père d'Atukabo; Sugbwe; Madingbwolo; Lembi le Madi [22], et enfin Mambwanga, frère de Lepita, mère d'Yangara [23].

Zemoi marchait aux côtés de Milz. Suivaient Bazilingbi, l'escorte d'Haoussa, les fusiliers, pistonniers et lanciers de Zemoi. Le cortège s'était immédiatement grossi d'une foule d'indigènes accourus de toutes parts, hurlant et chantant à qui mieux mieux.

*
* *

Henri Pamba et l'actuel chef maiogo Danga, fils de Masawa, étaient alors tout enfants. Ils ont gardé dans la mémoire la claire vision de cette foule faisant cortège à Milz, le matin du 19 mars.

Milz, disent-ils, était petit de taille; au menton lui pointait une petite barbiche; devant lui aboyait et gambadait, excité par les cris de la foule et s'en prenant aux gamins, son petit chien blanc (un fox-terrier?).

Trois quarts d'heure après son départ de la Gadda, tout le cortège arrivait au village de Mbegu.

*
* *

Voici comment Lengbe-Lengbe, fils de Mbegu, m'a conté, en 1926, l'arrivée de Milz à l'endroit où s'élève aujourd'hui la station de Niangara; je transcris textuellement mon journal de route des 6 et 7 décembre 1926 :

6 décembre. — Au gîte Kopa likwangula : à faire chercher par Ondongandra [24] ou aller voir Danga Lengbe-

---

(21) Danga, chef maiogo, à l'Ouest de la basse Gadda.

(22) Lembi, toujours en vie en 1926 et résidant à une demi-heure de marche à l'Ouest du village de Tuba, fils d'Yangara (village situé sur la Ne-Tado, à trois heures et demie de marche au Sud de la station de Niangara). Lembi, très âgé en 1926, est contemporain de Mbunza. Il parle couramment l'arabe.

Lengbe, sur sentier à gauche de la route-auto en allant vers la Gadda, et après le passage de la Djabiri; le sentier qui conduit à son village s'ouvre entre la deuxième et la troisième case bordant la route-auto, au delà (Est) de la Djabiri. Son village serait peu éloigné.

7 décembre. — Vient me voir au gîte d'étape Kopa, à 9 heures du matin, Danga Lengbe-Lengbe, à qui Ondongandra ([24]) s'est empressé hier d'annoncer que je comptais l'aller voir.

Danga a 1m50 au plus, une grosse tête ronde, des yeux vifs, intelligents, le torse osseux et rachitique, comme un malade du sommeil, les bras grêles, le droit presque paralysé, le gauche meilleur; il s'en sert pour présenter la main. Il est vêtu d'un nouveau pagne (neoggi) ([25]) ample et non teint, largement déployé au-dessus de la ceinture. il est accompagné d'une fillette, la sienne, dix ans au plus, qui lui porte son ne-kilindo (boîte en bandoulière) en bois, de confection toute récente, et dans lequel il a déposé ses « archives » : un livret d'identité, deux ou trois convocations de palabres, une contrainte par corps. Le livret d'identité est mal rédigé. Celui qui l'a établi semble avoir parfaitement ignoré qu'il avait affaire à un des personnages célèbres dans l'histoire de la station Niangara. En 1917, on (L...) l'appelle « le petit chef Danga qui se rend à Rungu pour une palabre de femmes ». Idem sauf-conduit pour Arebi-poste.

Danga mettra les choses au point en me racontant son histoire.

Il me dit :

« Mon père Mbegu était homme du capita Sugbwe,

([23]) Qui était à la Gongo, montagne située entre les sources de la Kiliwa et de la Wawa.

([24]) Oncle de Kopa, chef du premier village de licenciés, à l'Est de Niangara.

([25]) Ecorce battue de l'arbre « ne-oggi » (en medje-mangbetu) ou « roko » (en zande).

ando (parent du côté maternel) de Mambidi, dont la sœur Nekanga était mère de Mbegu. Ce Sugbwe était un maiogo important, et, à l'époque d'Yangara (après la mort de Mbunza), il était plus grand capita que Masawa, père de Danga, qui résidait alors à la palmeraie (rive gauche) de la Mangeka; plus grand que le père d'Atukabo. Sugbwe fut beau-frère de Mbunza, par sa sœur Idzala, tuée dans l'échauffourée de Nangazizi (1874?), et d'Yangara, par sa sœur Namongwane, morte à la Kilika, chez Mbali, fils de Sugbwe. »

Danga Lengbe-Lengbe avait, dit-il, 6 ou 7 ans quand Nangazizi, résidence du grand Mbunza, fut pris.

Son père, Mbegu, lui raconta que le premier blanc qui vint dans la région fut Mbira ([26]), mais lui, Danga, ne le vit jamais.

« Ce Mbira repassa la Kapili et retourna ainsi au Bahr, pour ne plus revenir. »

Danga ignore tout de Schweinfurth, qu'il confond avec Casati; de Miani et de Junker.

« D'ailleurs, dit-il, les simples indigènes pouvaient-ils voir le blanc? A cette époque, pouvait-on beaucoup s'écarter de chez soi? »

Quand Yangara attaqua Nangazizi, les riverains sud de l'Uelé, effrayés des événements qui se préparaient et redoutant une victoire et une vengeance de Mbunza, s'enfuirent sur la rive zande (N.). Danga, malade, impotent, fut transporté à dos d'homme.

Danga poursuit :

« Yangara avait reçu Milz à la Gadda chez Atukabo ([27]). Milz y passa la nuit du 18 au 19 mars chez Musa, tandis que

---

([26]) Nom indigène donné à Casati, mais, comme l'indique la suite du récit, Danga fait ici confusion avec Schweinfurth, qui, seul des explorateurs d'avant 1880, passa la basse Kapili.

([27]) C'est-à-dire *en chefferie actuelle* d'Atukabo, fils de Bongudja, chef en 1892.

deux Européens arrivés avec lui (et dont il ignore les noms) réembarquaient en pirogue pour remonter l'Uelé.

» Milz, Yangara, avec tous ses fils et tous ses capitas, prirent la route de terre, avec Zemoi, dont la troupe armée alla camper au côté amont du confluent de la Mangeka.

» Il était 7 heures. Le soleil venait de se lever dans la brume. Mbegu et les siens (femmes et enfants) se chauffaient aux bûches, à l'intérieur des cases. Au bruit d'un chant de pagayeurs, ils mirent le nez à la porte et virent s'avancer une pirogue montée par deux blancs et qui accosta devant ces cases où Yangara, en compagnie de Milz, venait d'arriver.

» Yangara indiqua à Milz l'emplacement du village de Mbegu pour y dresser sa tente et Mbegu s'empressa de plier bagage. Il mit ses hardes en pirogue et s'en alla vers l'amont, au delà des rapides, au confluent de la Kilika, chez un Mambidi, capita, qui occupait une palmeraie de quelque importance, située comme une oasis tout au Nord de la plaine déserte et encombrée de termitières qui s'étend entre la Gadda et l'Uelé. »

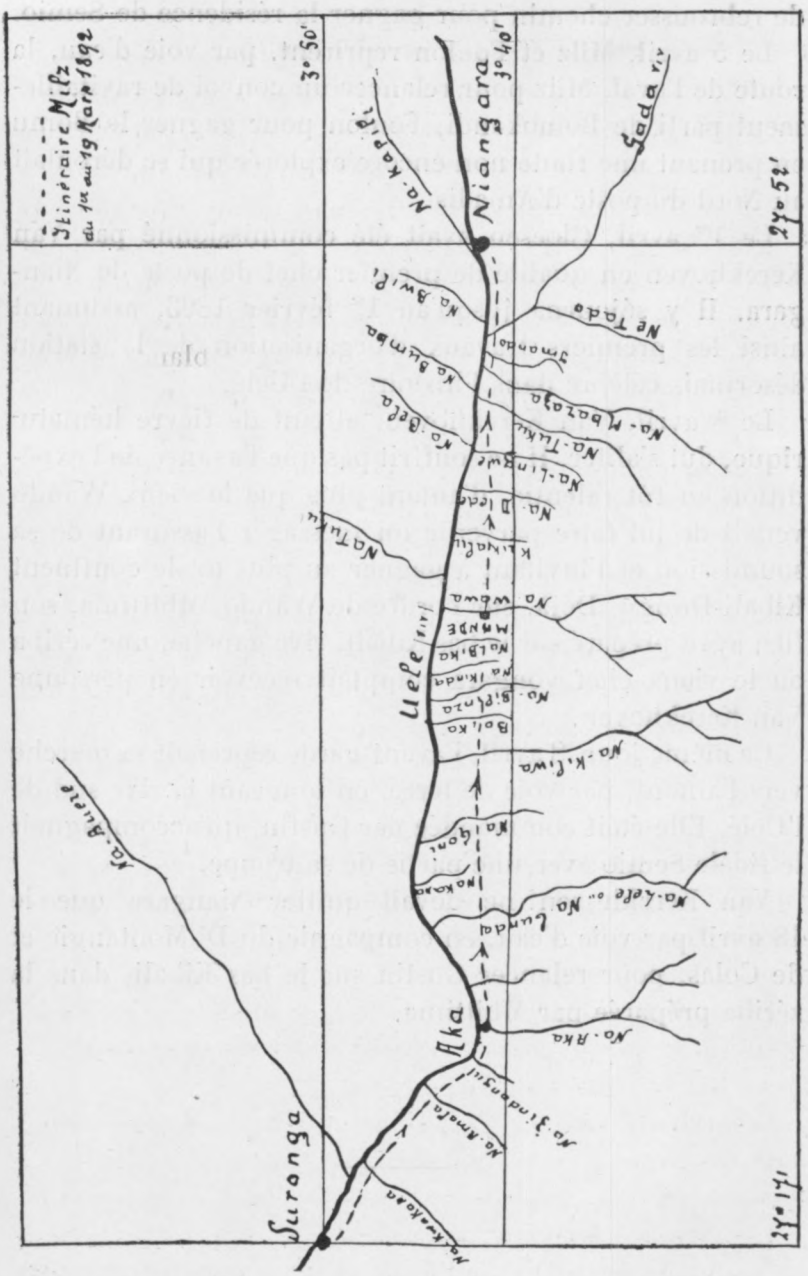
*
* *

Le campement de Milz fut entouré, ce jour même, 19 mars, d'une zériba palissadée de hauts pieux, qu'une nombreuse équipe indigène avait déjà placés à la rive depuis deux jours.

Yangara fit commencer, dès le lendemain, la construction d'une maison en pisé où Milz pût s'installer plus confortablement que sous la tente.

Le ravitaillement de la zériba fut assuré avec profusion par Yangara. Dès le premier jour on recevait jusqu'à quatorze pièces de gibier.

Le 25 mars arrivait, par voie d'eau, Van Kerckhoven, en compagnie du Dr Montangie et du sous-officier Colas. Il y était immédiatement suivi par Foulon, qui reçut ordre


Itinéraire Milz
du 1er au 19 Mars 1892
3° 50'
3° 40'
27° 52'
27° 17'
Niangara
Suronga
Aka
Uele
Gada
Na Kapili
Na Bwili
Na Bumba
Na Bela
Na Tuku
Na Lingwe
Na Dleda
Na Wawa
Na Lbika
Na Ikinda
Na Bielnza
Bolika
Na Kiliwa
Na Goni
Na Kaka
Na Lele ou Na Lunda
Na Aka
Na Jindangui
Na Amafa
Na Kwakasa
Na Tado
Na Mbaraja
Na Tuku
Na Bela
Na Bumba
Na Bwili
Na Kapili
Na Auere

de rebrousser chemin pour gagner la résidence de Semio.

Le 5 avril, Milz et Foulon reprirent, par voie d'eau, la route de l'aval, Milz pour relancer un convoi de ravitaillement parti de Bomokandi, Foulon pour gagner le Bomu en prenant une route non encore explorée qui se déroulait au Nord du poste d'Amadis.

Le 1er avril, Cloesen avait été commissionné par Van Kerckhoven en qualité de premier chef de poste de Niangara. Il y séjourna jusqu'au 1er février 1893, assumant ainsi les premiers travaux d'organisation de la station désormais célèbre dans l'histoire de l'Uelé.

Le 8 avril, Van Kerckhoven, atteint de fièvre hématurique, dut s'aliter. Il ne souffrit pas que l'avance de l'expédition en fût ralentie, d'autant plus que le vieux Wando venait de lui faire parvenir un messager l'assurant de sa soumission et l'invitant à gagner au plus tôt le confluent Kibali-Dungu. Déjà, sur l'ordre de Wando, Mbittima, son fils, avait préparé sur le bas Kibali, rive gauche, une zériba où le vieux chef vongara comptait recevoir en personne Van Kerckhoven.

Ce même jour, 8 avril, l'avant-garde reprenait sa marche vers l'amont, par voie de terre, en longeant la rive sud de l'Uelé. Elle était commandée par Gustin, qu'accompagnait le fidèle Semio avec une partie de sa troupe.

Van Kerckhoven ne devait quitter Niangara que le 18 avril par voie d'eau, en compagnie du Dr Montangie et de Colas, pour relancer Gustin sur le bas Kibali, dans la zériba préparée par Mbittima.

SECTION DES SCIENCES NATURELLES ET MÉDICALES

SECTIE DER NATUURLIJKE EN GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN

Séance du 18 janvier 1941.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Delhaye*, directeur.

Sont présents : MM. Buttgenbach, Dubois, Fourmarier, Henry de la Lindi, Robert, Rodhain, Schouteden, membres titulaires; MM. Burgeon, Claessens, Delevoy, Hauman, Mouchet, Passau, Polinard, Robijns, Van Straelen, membres associés, et De Jonghe, secrétaire général de l'Institut.

Absents et excusés : MM. Marchal, Frateur, De Wildeman et Lathouwers.

Renseignements administratifs.

Au moment d'assumer la direction de la section, M. *Delhaye* remercie M. Leplae, directeur sortant, et formule des vœux pour son prompt rétablissement.

Le *Secrétaire général* informe la section de la nomination de M. Sohier en qualité de président de l'Institut en 1941.

Capture de la partie supérieure de la Lemba (Bas-Congo).

M. *Polinard* donne lecture d'une note intitulée : *Capture de la partie supérieure de la Lemba (Bas-Congo)*. Il décrit un phénomène assez curieux de capture qu'il a pu observer à la source de la Lemba, à environ 40 km. au Nord-Est de la Fumba, près de l'ancien poste de Tshoa, sur la route de Boma à Lukula. (Voir p. 66.)

Zitting van 18 Januari 1941.

De zitting wordt te 14 u. 30 keopend onder voorzitterschap van den heer *Delhaye*, bestuurder.

Zijn aanwezig : de HH. Buttgenbach, Dubois, Fourmarier, Henry de la Lindi, Robert, Rodhain, Schouteden, gewoon leden; de HH. Burgeon, Claessens, Delevoy, Hauman, Mouchet, Passau, Polinard, Robijns, Van Straelen, buitengewoon leden, en De Jonghe, Secretaris Generaal van het Instituut.

Zijn afwezig en verontschuldigd : de HH. Marchal, Frateur, De Wildeman en Lathouwers.

Bestuurlijke mededeelingen.

Op het oogenblik dat hij de leiding van de afdeeling aanneemt, bedankt de heer *Delhaye* den heer Leplae, uittredend bestuurder en wenscht hem een spodig herstel.

De *Secretaris-Generaal* deelt aan de afdeeling de benoeming van den heer Sohier mede, tot voorzitter van het Instituut in 1941.

Afvoering van de Opper-Lemba (Neder-Congo).

De heer *Polinard* leest een nota over de *Capture de la partie supérieure de la Lemba (Bas-Congo)*. Hij beschrijft het tamelijk zonderling verschijnsel dat hij kon waarnemen bij de bron van de Lemba, op ongeveer 40 km. ten Noord-Oosten van de Fumba, nabij de vroegere standplaats Tshoa, op den weg van Boma naar Lukula. (Zie blz. 66.)

Contribution à la géologie du Katanga.

M. *Robert* présente le résumé de la seconde partie de sa contribution à la géologie du Katanga, intitulée : *Le système du Kundelungu et le système schisto-dolomitique.*

Il situe le système du Kundelungu et le système schisto-dolomitique dans l'échelle stratigraphique générale et donne les arguments qui militent en faveur de sa manière de voir. Comme l'argument fossilifère, le seul qui soit décisif, n'existe pas, il insiste sur la valeur relative du poids qu'il donne à chacun de ses arguments.

Se basant en premier ordre sur l'argument fourni par la période glaciaire importante qui s'est manifestée au début du Kundelungu et sur le fait que ce système est nécessairement plus ancien que le système du Karroo, il tente de paralléliser les formations géologiques que l'on trouve au Centre africain, dans le Sud-Afrique, dans l'Inde péninsulaire et dans la région de Minas-Geraes au Brésil; il arrive à la conclusion que le système du Kundelungu, au-dessus du conglomérat-base, est d'âge primaire, que le système de Waterberg de l'Afrique du Sud, le système de Vindyah de l'Inde péninsulaire et le système de Bambuhy du Brésil se parallélisent avec le système du Kundelungu du Katanga et plus spécialement avec la série supérieure de ce système.

M. *Robert* estime que les formations fossilifères trouvées récemment dans le domaine de la compagnie des Grands-Lacs ne pourront pas se raccorder au système des Kibara et que le raccord devra se faire avec le système du Kundelungu.

Cette étude sera publiée dans les *Mémoires* in 4°.

Comité secret.

Les membres titulaires, constitués en comité secret, désignent M. le Dr *Dubois* comme vice-directeur pour l'année 1941.

La séance est levée à 15 h. 30.

Bijdrage tot de aardkunde van Katanga.

De heer *Robert* vat het tweede deel samen van zijn bijdrage tot de geologie van Katanga : *Le système du Kundelungu et le système schisto-dolomitique.*

Hij bepaalt de plaats van de Kundelungu- en schisto-dolomietische systemen in de algemeene stratigraphische schaal en verstrekt de argumenten die ten gunste van zijn zienswijze pleiten. Vermits het fossielhoudend argument, het eenig beslissend, niet bestaat, legt hij den nadruk op het betrekkelijk gewicht dat hij aan de waarde van ieder onder zijn argumenten hecht.

Door in eerste lijn zich te steunen op het argument dat hij in het belangrijk ijstijdperk van het begin van de Kundelungu ontwaart en op het feit dat dit systeem noodzakelijk ouder is dan het Karroosysteem, tracht hij een parallel te trekken onder de geologische formaties van Midden-Afrika, van Zuid-Afrika, van het Indisch Schiereiland, en van de streek van Minas-Geraes in Brazilië. Hij komt tot het besluit dat het Kundelungusysteem, boven het basisconglomeraat, primair is, dat het Waterbergsysteem van Zuid-Afrika, het Vindyah van het Indisch Schiereiland en het Bambuhysysteem in Brazilië parallel loopen met het Kundelungusysteem van Katanga, voornamelijk met de bovenste serie van dit systeem.

De heer *Robert* meent dat de onlangs in het domein van de Compagnie des Grands-Lacs gevonden fossielhoudende formaties niet kunnen worden aangesloten bij het Kibarasysteem maar wel bij het Kundelungusysteem.

Deze studie zal in de *Verhandelingen* in-4° verschijnen.

Geheim Comité.

De gewoon leden stellen in geheim comite den heer Dr *Dubois* tot onderbestuurder voor 1941 aan.

De zitting wordt te 15 u. 30 opgeheven.

M. C. R. Hoffmann. — Capture de la partie supérieure de la Lemba (Bas-Congo).

Dans une *Note sur la Capture d'un affluent de la Luibi* [1], E. Dartevelle décrit la capture de la tête de la Fumba, affluent de la Luibi, par l'érosion régressive de la Kumbi.

De tels phénomènes ne paraissent pas rares dans cette région. Nous en avons observé, entre autres, un cas assez curieux à la source de la Lemba, à environ 40 km. Nord-Est de la Fumba, près de l'ancien poste de Tshoa, sur la route de Boma à Lukula.

La Lemba appartient au réseau du Shiloango et représente un des éléments les plus anciens du système hydrographique de la région. Sa vallée, très aplanie, au fond régulier et souvent marécageux, a à peine une pente de $0^{m}3$ par km. Elle prend sa source dans un grand marais (marais de la Lukaosi), qui s'étend dans la partie Nord d'une grande dépression. Le bord Ouest de celle-ci est formé par une falaise presque rectiligne N.-S. qui s'élève jusqu'à plus de 120 m. d'altitude. A l'Est, depuis Seda jusqu'au Sud de Fuka, l'élévation du bord n'atteint qu'un maximum de 73 m., alors que la moyenne est de l'ordre de 65 m. environ.

L'intérieur de cette dépression présente trois bassins marécageux qui se trouvent sensiblement à la même altitude de 51 m. Ce sont : le marais de la Lemba-Lukaosi, celui de la Tombe et celui de la M'Banzi. Les seuils entre les différents bassins ne dépassent pas 3 à 4 m.

La Tombe et la M'Banzi envoient leurs eaux par la rivière M'Banzi dans la Kuilu, qui fait partie du réseau

---

(1) *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, t. XLIV, 1934, pp. 492-494.

hydrographique du Congo. Le cours de la M'Banzi, en sortant du marais, est marécageux et reste très peu incliné jusqu'après le passage de la route de Lukula. A partir de cet endroit, la vallée devient plus encaissée et l'eau s'écoule rapidement pour atteindre la Kuilu, à 2,5 km. plus loin. La Kuilu elle-même a une pente moyenne plus forte que la Lemba ($4^{m}2$ par km.), avec plusieurs passes de rapides et de petites cascades.

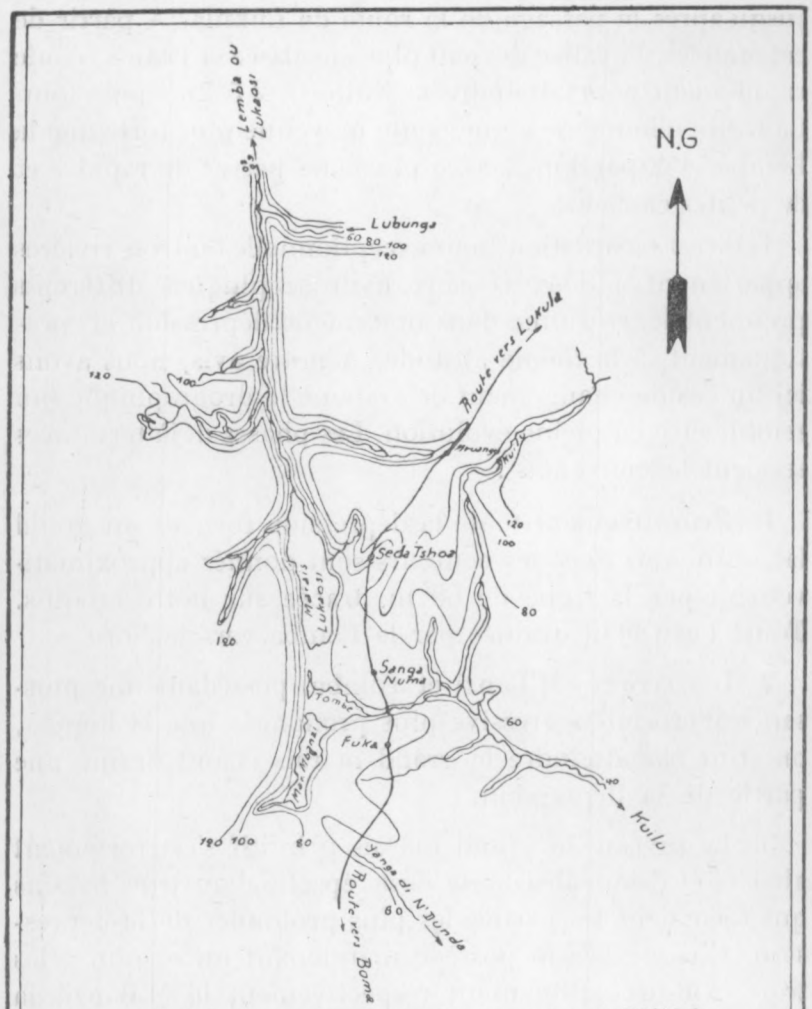
Telle est la situation assez exceptionnelle où trois rivières appartenant à deux réseaux hydrographiques différents prennent leur origine dans une même dépression et, pratiquement, à la même altitude. A notre avis, nous avons ici un cas de changement de système hydrographique qui semble être en pleine évolution. Les phases déjà terminées seraient les suivantes :

1° Primitivement toute la dépression formait un grand lac ou marais dont les contours sont donnés approximativement par la ligne de 60 m. tracée sur notre croquis. Toute l'eau était drainée par la Lemba vers le Nord.

2° Les rivières M'Banzi et Tombe, possédant une puissance d'érosion régressive plus prononcée que la Lemba, ont fini par atteindre le grand marais et ont drainé une partie de la dépression.

3° Le niveau du grand marais primitif s'est fortement abaissé et l'eau subsistante s'est répartie dans trois bassins qui formaient les parties les plus profondes de la dépression. Chaque bassin possède maintenant un exutoire; les trois exutoires alimentent respectivement la M'Banzi, la Tombe et la Lemba.

Le développement semble s'arrêter là à ce moment. Mais il est à prévoir que la Tombe, avec sa puissance régressive prononcée, s'avancera vers le marais actuel de la Lemba et finira par capter encore une partie du réseau de cette rivière.



Esquisse cartographique de la region de TSHOA
sur la route de Boma à Lukula
Echelle 1/200.000

Cette évolution vers une réduction de la tête de la Lemba apparaît tout à fait naturelle quand on considère la limite de la séparation des eaux du Congo et du Shiloango aux environs de la source de la Lemba.

Le réseau hydrographique assez vieilli de cette dernière est encastré ici entre ceux de la Kuilu à l'Est et la Lusona à l'Ouest, sensiblement plus jeunes. Le résultat final de cette situation anormale doit donc être la réduction du cours de la Lemba, jusqu'à ce qu'un équilibre entre l'érosion des trois réseaux soit établi.

Séance du 15 février 1941.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Delhaye*, directeur.

Sont présents : MM. Bruynoghe, Buttgenbach, De Wildeman, Dubois, Fourmarier, Marchal, Robert, Rodhain, Schouteden, membres titulaires; MM. le chanoine Baeyens, Burgeon, Claessens, Delevoy, Hauman, Lathouwers, Leynen, Mouchet, Passau, Polinard, Robijns, Trolli, Vandenbranden, Van Straelen, Wattiez, membres associés, et M. De Jonghe, Secrétaire général de l'Institut.

Absents et excusés : MM. Frateur et Gérard.

Éloge funèbre de M. Leplae.

M. le *Président* prononce, devant l'assemblée debout, l'éloge funèbre de M. Leplae.

« La mort vient de nous ravir, en la personne d'Edmond Leplae, un des membres les plus dévoués à notre institution, titulaire de la section des sciences naturelles et médicales depuis sa fondation.

» L'œuvre agronomique de notre regretté Collègue se confond avec le développement de l'agriculture au Congo devenu « Colonie belge ». Dès le début, le problème agricole se posait dans toute son étendue et avec une urgence particulière pour le Katanga. Élisabethville naissait à proximité des premières exploitations et des premières usines; on pouvait déjà prévoir que d'autres centres industriels allaient se développer dans l'immense étendue de la concession de l'Union Minière. Or, le Katanga était la province la plus déshéritée au point de vue agricole. Son sol aride

Zitting van 15 Februari 1941.

De zitting wordt geopend te 14 u. 30 onder voorzitterschap van den heer *Delhaye*, directeur.

Zijn aanwezig : de heeren Bruynoghe, Buttgenbach, De Wildeman, Dubois, Fourmarier, Marchal, Robert, Rodhain, Schouteden, gewoon leden; de HH. Kanunnik, Baeyens, Burgeon, Claessens, Delevoy, Hauman, Lathouwers, Leynen, Mouchet, Passau, Polinard, Robijns, Trolli, Vandenbranden, Van Straelen, Wattiez, buitengewoon leden en H. De Jonghe, Secretaris Generaal van het Instituut.

Zijn afwezig en verontschuldigd : de HH. Frateur en Gerard.

Lijkrede van den heer Leplae.

Voor de rechtstaande leden, houdt de *Voorzitter* de lijkrede van den heer Leplae.

« Met Edmond Leplae, heeft de dood ons een van de aan onze instelling meest verknochte leden ontnomen. De heer Leplae was sedert de stichting van het Instituut gewoon lid van de afdeeling voor natuurlijke en geneeskundige wetenschappen.

» De landbouwkundige werkzaamheid van onzen betreurden Collega loopt samen met de ontwikkeling van den landbouw in Kongo, dat een Belgische Kolonie was geworden. Van af het begin had zich het landbouwkundig probleem in gansch zijn omvang opgeworpen; vooral in Katanga vergde het een dringende oplossing. Elisabethstad ontstond in de nabijheid van de eerste uitbatingen en van de eerste fabrieken; men kon reeds voorzien dat andere nijverheidscentra zich in de onmetelijke grondvergun-

parvenait difficilement à nourrir une infime et misérable population et la savane boisée qui couvre son territoire était totalement infectée par les tsé-tsés. Par quel miracle parviendrait-on à nourrir ces énormes concentrations de populations liées au développement industriel du pays?

» En 1910, le Ministre des Colonies fit appel à Edmond Leplae, agronome de l'État, professeur de génie rural et de cultures spéciales à l'Université de Louvain. Il s'était déjà signalé par des missions en Europe occidentale et centrale. Le Ministre le chargea de la réorganisation du service de l'agriculture et en même temps de l'organisation du colonat agricole au Katanga. C'est à cette époque que remonte sa première mission au Katanga.

» Le voyageur qui parcourt actuellement cette riche région industrielle est surpris de voir combien la vie y est facile. Il ne pourrait guère se douter des difficultés qu'il fallut vaincre pour arriver à ce résultat heureux.

» Edmond Leplae avait une claire vision du rôle primordial dévolu à l'agriculture dans le développement économique des colonies équatoriales et cela indépendamment de toutes les autres richesses. Comme organisateur, il mûrissait longuement ses projets; mais c'était avant tout un homme d'action, audacieux et tenace, qui passait à l'exécution sans trop se soucier des obstacles qu'il aurait à vaincre. Il avait aussi des vues très personnelles sur l'emploi des collectivités indigènes dans la culture des plantes industrielles.

» Promoteur de la culture du coton, il fut également l'inspirateur du décret cotonnier du 1er août 1921 et il publia plusieurs études sur les « cultures obligatoires à caractère éducatif ». Ce décret et ces études surprirent l'opinion et furent en général assez mal jugés, au début tout au moins. L'avenir a démontré que notre Collègue avait eu parfaitement raison, car le développement des cultures de coton au Congo fut un succès sans précédent dans les annales des colonies équatoriales. En moins de

ning van de Union Minière zouden ontwikkelen. Katanga was de op landbouwkundig gebied minst bedeelde provincie. Zijn dorre bodem vermocht met moeite een geringe en armzalige beevolking te voeden en de beboschte savannah, die zich over heel Katanga uitstrekt, was vol tsetsevliegen. Door welk mirakel zou het mogelijk worden de door de industrieele ontwikkeling veroorzaakte ophooping van een geweldige bevolkingsmassa te voeden?

» In 1910, deed de Minister van Koloniën beroep op Edmond Leplae, staatslandbouwkundige, hoogleeraar in de landelijke bouwkunde en in de speciale teelten bij de Universiteit te Leuven. Hij had zich reeds onderscheiden door zendingen in Westelijk en Midden-Europa.

» De Minister gelastte hem met de herinrichting van den dienst voor landbouw en terzelfdertijd met de inrichting van het landbouwkolonaat in Katanga. Van dit tijdstip dagteekent zijn eerste studiereis naar Katanga.

» De reiziger die ten dage door deze rijke nijverheidsstreek trekt, is verbaasd vast te stellen hoe gemakkelijk het leven er verloopt. Hij kan zich geen gedacht vormen van de moeilijkheden die moesten overwonnen worden om dezen gelukkigen uitslag te bereiken.

» Edmond Leplae had een helder inzicht in den vooraanstaanden rol van den landbouw in de economische ontwikkeling van de Equatoriale koloniën, afgezien van alle andere rijkdommen. Als organisator, overwoog hij lang zijn plan; maar hij was vooral een man van de daad, stoutmoedig en hardnekkig, die tot de uitvoering overging zonder veel bekommering om de te overwinnen hindernissen. Hij had ook zeer persoonlijke opvattingen over het te werk stellen van de inlandsche gemeenschappen in het kweeken van industrieele planten.

» Hij bevorderde de katoenteelt en dreef tot het dekreet over de katoenteelt dd. 1 Augustus 1921 aan. Hij publiceerde meerdere bijdragen over de « verplichte cultures met opvoedend oogmerk ». Dit dekreet en deze bijdragen

quinze ans, le Congo est parvenu à alimenter pour une bonne part les filatures de la Métropole, faisant réaliser à la Belgique une économie annuelle de 200 millions. L'exemple a d'ailleurs été suivi par l'Afrique équatoriale française.

» C'est encore par ce décret si décrié, où certains voyaient un retour au travail forcé, que notre Collègue a créé, dans le cadre familial de la société indigène, le véritable paysannat. Toutes les régions cotonnières du Congo sont devenues prospères et le Noir est certainement le premier à profiter de cette nouvelle richesse. Chaque année, les cultures gagnent d'autres régions, y apportant le bienfait du travail et une plus grande aisance aux travailleurs. C'est un nouveau titre de gloire à la mémoire de notre regretté Collègue et ce n'est pas le moindre.

» Durant sa longue carrière au Ministère des Colonies, Edmond Leplae eut à s'occuper de toutes les questions qui se rattachent à l'agronomie coloniale. Il suivait de très près le mouvement scientifique et y participait lui-même avec autorité.

» Comme professeur à l'Université ou comme directeur général au Ministère, il entreprit de nombreux voyages d'étude à l'étranger : aux États-Unis, au Brésil, au Sénégal, aux Indes anglaises et néerlandaises, à Ceylan, en Malaisie. En outre, il profita de ses missions au Congo pour visiter les colonies voisines. Il possédait ainsi une érudition aussi vaste que profonde qui n'avait d'égale que son expérience personnelle.

» L'œuvre de notre regretté Collègue est si vaste et si importante qu'il est encore impossible d'en tracer les véritables limites. D'ailleurs, elle n'est pas terminée; elle se poursuit, et des générations continueront à en bénéficier. Il est certain que ses disciples, qui sont nombreux et dévoués, auront à honneur de la parfaire.

» Notre Colonie a eu un rare bonheur de posséder, dès son origine, un homme de pareille trempe et d'aussi

verrasten de openbare meening en werden, ten minste in het begin, in het algemeen slecht beoordeeld. De toekomst heeft uitgewezen dat onze Collega overschot van gelijk had, want de ontwikkeling van de katoenteelt in Kongo kende een in de annalen van de equatoriale koloniën onweergaloozen bijval. In minder dan vijftien jaar is Kongo er in geslaagd, voor een groot deel de moederlandsche weverijen van grondstoffen te voorzien, waardoor België jaarlijks 200 millioen kon bezuinigen. Het voorbeeld werd trouwens door Fransch Equatoriaal Afrika nagevolgd.

» Het is ook te danken aan dit zoo fel gelaakt dekreet, waarin sommigen een terugkeer tot den gedwongen arbeid zagen, dat onze Collega in het familiaal kader van de inlandsche maatschappij een waren boerenstand heeft doen ontstaan. Al de katoengewesten van Kongo zijn welstellend geworden en de zwarte is voorzeker de eerste die bij dezen nieuwen rijkdom baat vindt. Ieder jaar wordt deze teelt tot andere streken uitgebreid. Zij brengt er de weldaden van den arbeid en een grooteren welstand voor den arbeider. Zulks stelt voor de gedachtenis van onzen Collega een nieuwen roemrijken titel daar. Hij is niet de kleinste.

» Gedurende zijn lange loopbaan op het Ministerie van Koloniën hield Edmond Leplae zich bezig met alle vraagstukken die betrekking hebben op de koloniale landbouwkunde. Hij volgde opmerkzaam de uitingen van het wetenschappelijk leven waaraan hij zelf met gezag deelnam.

» Als hoogleeraar of als directeur-generaal bij het Ministerie, ondernam hij talrijke studiereizen naar het buitenland : naar de Vereenigde Staten, naar Brazilië, Senegal, Engelsch Indië, Nederlansch Indië, Ceylan. Buitendien nam hij zijn zendingen naar Kongo te baat om de naburige kolonië te bezoeken. Zijn belezenheid was omvangrijk en grondig en werd slechts door zijn persoonlijke ervaring geëvenaard.

grande envergure. La séparation n'en sera que plus cruelle. Pour notre Institut, sa perte sera irréparable.

» Et pour nous, mes chers Collègues, qui avons eu le privilège de le connaître plus intimement lorsque sa santé lui permettait encore de suivre assidûment les travaux de nos séances mensuelles, nous conserverons de cet aimable Collègue un souvenir affectueux. Nous nous rappellerons, non sans émotion, ses exposés d'une lumineuse clarté et, dans la controverse, sa réplique toujours prompte qu'il savait nuancer, sans jamais se départir de son aménité coutumière, d'une très légère pointe d'ironie ou, mieux, peut-être d'humour, qui désarmait instantanément ses contradicteurs les plus passionnés.

» A la mémoire de notre cher défunt, je vous invite, mes chers collègues, à vous recueillir quelques instants. »

L'érosion, problème africain.

M. *Marchal* présente une étude de M. Van den Abeele, intitulée : *L'érosion, problème africain*. Cette étude paraîtra dans la collection in-8° des *Mémoires*.

Les maladies de l' « Hevea brasiliensis ».

M. *Marchal* fait rapport sur une étude de M. Staner, intitulée : *Les maladies de l'« Hevea brasiliensis » au Congo belge*. La documentation de cette étude s'appuie sur une littérature déjà très touffue et sur des observations personnelles de l'auteur.

M. *Marchal* demande la publication moyennant quelques modifications de détail, sur lesquelles il se mettra d'accord avec M. Staner.

Cette étude paraîtra dans la collection in-8° des *Mémoires*.

» Het werk van onzen betreurden Collega, is zoo omvangrgijk en zoo belangrijk dat het nog onmogelijk is er de ware grenzen van af te bakenen. Trouwens zijn werk is nog niet voltooid. Het leeft voort en meerdere geslachten zullen er blijven van genieten. Het is zeker dat zijn talrijke en verknochte leerlingen het als een eer zullen aanzien zijn werk te mogen vervolledigen.

» Onze Kolonie heeft het zeldzaam geluk gekend bij zijn ontstaan een man te bezitten met dergelijke hoogstaande hoedanigheden. De scheiding is er des te droeviger om. Voor ons Instituut is zijn verlies onherstelbaar.

» En wij, waarde Collega's die het voorrecht hebben gehad hem intiemer te kennen toen zijn gezondheidstoestand het hem nog mogelijk maakte ijverig onze maandelijksche zittingen bij te wonen, wij bewaren van dezen vriendelijken collega een genegen gedachtenis. Wij herinneren ons, niet zonder ontroering, zijn heldere uiteenzettingen en, in de discussie, zijn snelle antwoorden, waarin hij, zonder ooit zijn gewone vriendelijkheid te wijzigen, een weinig ironie of juister een tikje humor wist te leggen, waardoor hij onmiddellijk de driftigste tegensprekers ontwapende.

» Ik verzoek U, waarde Collega's, ter gedachtenis van onzen duurbaren overledene eenige oogenblikken tot U zelf te willen inkeeren. »

De erosie, Afrikaansch probleem.

De heer *Marchal* legt een studie voor van den heer Van den Abeele, getiteld : *L'érosion, problème africain.* Deze studie zal in de verhandelingenreeks in-8° verschijnen.

De ziekten van de « Hevea brasiliensis ».

De heer *Marchal* refereert over een studie van den heer Staner, getiteld : *Les maladies de l'« Hevéa brasiliensis » au Congo belge.* De documentatie is gegrond op een

L'existence des galets éoliens sous le sol dans la forêt équatoriale congolaise.

M. *Van Straelen* présente à la section quelques spécimens de cailloux recueillis par M. Ferrand, à Yangambi, et dont six présentent des facettes dues à la corrasion éolienne. Voici la conclusion de l'étude qu'il consacre à ces galets éoliens : Il n'est pas nécessaire d'invoquer l'existence d'un climat franchement désertique pour justifier le façonnement de galets éoliens. Ceux-ci peuvent se former dans une région du type sahélien, c'est-à-dire comprise aujourd'hui entre le 18e et le 12e parallèle Nord. La moyenne normale des pluies y descend au-dessous de 1.000 mm., très inégalement répartie sur les douze mois de l'année. Ce régime de précipitation détermine sous ces latitudes un climat semi-aride qui provoque l'assèchement des couches superficielles, au point de les ameublir pendant un laps de temps suffisant pour permettre leur déplacement par le vent.

Les épisodes arides qui se sont succédé depuis la dernière période interpluviale ont amené une extension sahélienne du Nord vers le Sud au point d'atteindre l'Équateur actuel en certains endroits. C'est ce que prouvent les galets éoliens d'Yangambi.

L'analyse, même superficielle, de la végétation fournit la preuve que le facies soudanais — transition entre la forêt équatoriale humide et le facies sahélien — est relativement récent dans le Nord et l'Est de l'Uelé. A présent, l'action de l'homme provoque l'avance du facies soudanais vers le Sud, au détriment de la forêt ombrophile, par le jeu des cultures extensives conjuguées avec la pratique des feux courants. (Voir p. 82.)

M. *Van Straelen* répond à quelques questions posées par MM. *Polinard, le chanoine Baeyens* et M. *Schouteden.*

omvangrijke literatuur en op de persoonlijke vaststellingen van den schrijver.

De heer *Marchal* vraagt dat deze studie, na eenige detailwijzigingen, waarover hij zich met den heer Staner zal akkoord stellen, zou verschijnen.

Zij zal in de verhandelingenreeks in-8° worden uitgegeven.

Het bestaan van eologische keien onder den bodem van het Kongoleesch Evenaarswoud.

De heer *Van Straelen* legt aan de afdeeling eenige specimina voor van door den heer Ferrand te Yangambi gevonden keien waarvan zes facetten hebben die aan eolische uitbijting moeten worden toegeschreven. Ziehier het besluit van de studie die hij aan deze eolische keien wijdt. Het is niet noodig het bestaan in te roepen van een uitgesproken woestijnachtig klimaat om de vervorming van eolische keien uit te leggen. Deze kunnen in een streek van het sahelisch type d. i. ten dage tusschen de 18e en 12e breedtegraden ontstaan. Het gewoon gemiddelte van den regenneerslag daalt er onder 1.000 mm. en is ongelijk verdeeld over de 12 maanden van het jaar. Dit regime van den neerslag doet op deze breedte een halfdor klimaat ontstaan, dat de oppervlakkige lagen in zulke mate opdroogt dat zij gedurende voldoenden tijd los genoeg zijn om door den wind te worden verplaatst.

De dorre tijdsruimten die elkaar hebben opgevolgd sedert de laatste tusschenregenperiode, hebben tot een sahelische uitbreiding van Noord naar Zuid aanleiding gegeven, die op bepaalde punten de Evenaar heeft bereikt. Zulks wordt bewezen door de eologische keien van Yangambi.

De oppervlakkige ontleding van den plantengroei levert het bewijs dat het Soedaneesch facies — overgang van het vochtig evenaarswoud tot het sahelisch facies, betrekkelijk recent is in Noord en Oost-Uele. Ten dage

Concours annuel de 1940.

M. le *Secrétaire général* signale qu'un mémoire rédigé en réponse à la question du concours annuel de 1940 : *On demande des recherches nouvelles sur la toxicité des maniocs au Congo belge,* a été égaré à la suite des événements qui ont suivi le 10 mai 1940. L'auteur a produit le récépissé de dépôt de l'envoi recommandé et a fait parvenir à l'Institut une copie de ce travail. Le Secrétaire général prie la section de soumettre ce mémoire à l'examen d'un jury, malgré l'expiration du délai réglementaire.

La section décide en ce sens et constitue à cet effet un jury composé de MM. *De Wildeman, Wattiez* et *Vandenbranden.*

La séance est levée à 16 h. 30.

bevordert de menschelijke werkzaamheid den vooruitgang van het Soedaneesch facies naar het Zuiden ten nadeele van het schaduwrijk woud door extensieven landbouw en loopende vuren. (Zie blz. 82.)

De H. *Van Straelen* beantwoordt eenige vragen van de HH. *Polinard*, Kanunnik *Baeyens* en *Schouteden*.

Jaarlijksche Wedstrijd voor 1940.

De heer *Secretaris-Generaal* deelt mede dat een verhandeling antwoordend op de vraag van den jaarlijkschen wedstrijd voor 1940 : *Men vraagt een nieuw onderzoek over de giftigheid van de manioc-soorten in Belgisch-Congo* zoek is geraakt wegens de gebeurtenissen na 10 Mei 1940. De schrijver heeft het kwijtschrift van de aangeteekende verzending voorgelegd en aan het Iustituut een afschrift van zijn werk doen geworden. De heer *Secretaris-Generaal* verzoekt de afdeeling deze verhandeling aan het oordeel van een jury te willen onderwerpen en zulks niettegenstaande de voorziene termijn verloopen is.

De afdeeling neemt een besluit in dien zin aan en stelt een jury samen waarvan de heeren *De Wildeman, Wattiez* en *Vandenbranden* deel uit maken.

De zitting wordt opgeheven te 16 u. 30.

V. Van Straelen. — A propos de l'existence de galets éoliens sous le sol en un point de la forêt équatoriale congolaise.

Au cours de défrichements entrepris en 1938 à Yangambi (province de Stanleyville) [1], en vue d'établir des plantations expérimentales d'Hévéas, M. M. Ferrand, chef de la division de l'Hévéa à l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo belge, eut l'attention attirée par la présence de cailloux dans le sol. Peu de mois après, séjournant à Yangambi, en novembre 1938, j'eus l'occasion de voir les cailloux recueillis par M. M. Ferrand. A ma grande surprise, sur 29 cailloux dont les dimensions [2] le permettaient, 6 présentaient des facettes dues à la corrasion éolienne.

Les galets éoliens recueillis appartiennent aux types pyramidal et triquètre; tous présentent des surfaces concaves et ont les arêtes usées et arrondies. Ils sont taillés dans des grès blancs, rosés ou rouges; l'un d'eux est formé d'un grès siliceux gris verdâtre et fort dur.

Aucune observation stratigraphique n'a été faite à propos du gisement de ces cailloux. Ils furent recueillis près de la surface, à quelques centimètres de profondeur, au bord du plateau, à proximité de la naissance d'un versant et sur le versant même de la vallée d'un ruisseau tributaire du Congo, à la distance d'environ 7 km. à vol d'oiseau de la rive du grand fleuve.

Au cours du même défrichement, on rencontra des restes de foyers, avec des débris de poterie et des fragments de charbon de bois, sans qu'il eût été possible d'établir une relation quelconque entre ces vestiges d'habi-

---

(1) Yangambi est situé sur la rive droite du fleuve Congo, à l'altitude 470 et par 24°30′ de longitude Est et 0°45′ de latitude Nord.

(2) Les facettes dues à l'action éolienne ne se développent que si la masse du caillou est suffisante pour que ce dernier ne se déplace pas par l'action du vent. Les cailloux de masse trop faible peuvent acquérir le poli éolien sans qu'il y ait formation de facettes.

tat humain et les cailloux, sauf pour l'un d'eux, en grès assez tendre, qui présente des traces d'utilisation.

Les cailloux étaient répartis sans ordre apparent. Ils étaient constitués de fragments anguleux, de galets roulés et patinés, enfin de galets éoliens patinés et sculptés par le vent, présentant les facettes d'usure caractéristiques.

La diversité des pièces permet de conclure que l'on se trouve devant un amas de solifluction réunissant des éléments de dépôts éoliens à d'autres provenant notamment de terrasses fluviatiles.

L'attention fut attirée sur ces cailloux en raison de leur rareté dans le sol de la région de Yangambi, comme en général dans la cuvette congolaise, dont la longue émersion explique cette rareté.

L'existence de ces cailloux à facettes et leur gisement amènent à déduire que, à une époque où le relief de la région de Yangambi était très voisin de ce qu'il est aujourd'hui, le climat était assez aride pour permettre au vent de déplacer et de balayer le sable en certains points, de l'accumuler en d'autres, de polir les roches et d'aider au démantèlement de leurs affleurements.

*
* *

L'existence de sédiments éoliens dans des formations antérieures au Pléistocène a déjà été reconnue au Congo [1]. Les preuves pétrographiques ne sont cependant pas nombreuses. Dans les bassins du Djoné, du Ndono et du Léfini, affluents de la rive droite du Congo, entre le Stanley-Pool et le 4e degré de latitude Sud, V. Babet [2] a signalé l'existence d'une grande proportion de grains de sable incontestablement d'origine éolienne dans les « Grès tendres du Haut-Congo ». Il considère cette formation

---

(1) A. C. Veatch, Evolution of the Congo Basin (*Geol. Soc. America*, Mem. 3, 1935, pp. 31-38).

(2) V. Babet, Observations géologiques dans la partie méridionale de l'Afrique équatoriale française, Paris, 1932, p. 81.

comme une série compréhensive s'étendant depuis les couches du Lubilash jusqu'à nos jours. G. Borgniez [1] a décrit des grains de sable modelés par le vent dans les couches du Lualaba-Lubilash, aux environs des sources de la Lukenie, dans le Sankuru. Le fait n'a rien de surprenant au Trias. La dissymétrie climatique des continents est une conséquence de la dyssymétrie thermique des océans — de cette dernière inégalité au cours des trois ères zoïques on a déjà de nombreuses preuves paléontologiques. Le phénomène désertique est donc très ancien. Il s'est manifesté à toutes les latitudes et il passe de région en région suivant le déplacement des zones climatiques.

*
* *

Il est possible de formuler plusieurs hypothèses au sujet de l'origine de galets ou de cailloux dans la contrée de Yangambi.

La remise en mouvement de la silice colloïdale dans le sol de régions soumises à la latéritisation aboutit à la constitution en profondeur de plages de quartz, étendues mais jamais épaisses. Dans les coupes géologiques, ces plages de quartz éluvial ont une apparence pseudo-filonienne. Lorsque celles-ci sont reprises par l'érosion, elles donnent naissance à de nombreux débris anguleux de quartz blanc laiteux, qui parsèment le sol [2]. Le phénomène se produit aussi bien dans les latérites que dans les latéroïdes et son évolution paraît, au moins dans certains cas, être relativement rapide. Dans la région de Yangambi, la latéritisation est à présent très lente, en raison de

---

(1) G. Borgniez, Sur la possibilité de l'existence de périodes à climat désertique dans la région centrale du Congo belge (*C. R. Acad. Sc. de Paris*, t. 197, 1933, pp. 1667-1668).

(2) En Afrique centrale, les débris anguleux de quartz éluvial jonchant le sol donnent parfois lieu à des méprises. Ils peuvent apparaître comme un outillage lithique employé par l'homme. Sans doute ont-ils fourni, dans certains cas, la matière première de quelques industries microlithiques, mais des milliards d'éclats, qu'il est possible de recueillir sans peine, ne présentent aucune trace de retouche ou d'utilisation.

l'épaisse couverture végétale. Un examen des cailloux en cause a révélé qu'ils sont formés de grès; aucun ne peut donc provenir soit d'une cuirasse latéritique, soit de pseudo-filons éluviaux.

Chaque changement dans le relief entraîne une modification dans le climat et par conséquent dans la vie animale et végétale. Le gisement des galets éoliens étudiés ici ne permet pas d'attribuer une origine orographique au changement climatique qui a déterminé l'établissement d'une steppe ou d'un désert dans la région de Yangambi. Lorsque ces cailloux furent corradés, le modelé général du relief était très voisin de ce qu'il est aujourd'hui.

Ont-ils été façonnés sur place, ou bien ont-ils été transportés d'une autre localité? La fraîcheur relative des arêtes exclut l'hypothèse d'un transport à distance, notamment par un cours d'eau, qui aurait déblayé une plaine à la surface de laquelle ces éléments s'étaient formés ou qui les aurait arrachés à un gisement dans lequel ils se trouvaient engagés.

Enfin, les dreikanter ont-ils été façonnés avant le cycle géographique actuel et proviennent-ils d'un gisement antérieur au Pléistocène? Il convient d'interroger à cet égard les divers niveaux géologiques dont la présence a été reconnue dans la région. Dans les conglomérats du Kundelungu il n'a jamais été signalé de cailloux éoliens, encore que la chose ne soit pas impossible, à cause de l'association fréquente des phénomènes éoliens et glaciaires. Dans la topographie actuelle, l'affleurement conglomératique du Kundelungu le plus rapproché du gisement de cailloux est celui qui donne lieu aux chutes de la Tshopo. La distance de 80 km. qui sépare les deux points est d'ailleurs trop considérable pour que d'éventuels galets éoliens puissent subir le transport sans perdre leurs facettes. Les formations plus récentes, couches de la Lukuga, de Stanleyville et du Lubilash, quoique renfermant des niveaux gréseux riches en conglomérats et en poudingues, n'ont pas non plus fourni de dreikanter. Il

en est de même enfin pour le complexe, fort hétérogène en ce qui concerne l'âge, désigné communément sous le nom de « Couches de la Busira », dont les éléments les plus anciens appartiennent probablement à l'Oligocène.

Ces diverses couches ont pu fournir des éléments du gravier, mais la situation topographique limite aux couches du Lualaba-Lubilash et à celles de la Busira l'origine vraisemblable des cailloux.

*
* *

Il faut donc songer à une formation au cours de temps relativement rapprochés de l'époque actuelle. Cette conclusion entraîne l'admission d'un ou de plusieurs changements de climat à la latitude de Yangambi, dans les temps géologiques très récents, au cours du Pléistocène et même plus tard encore, au Néopléistocène, permettant la constitution, sinon d'un état désertique, au moins d'une steppe semi-aride.

On sait que, dans les régions intertropicales, les périodes pluviales ou humides correspondent aux périodes glaciaires ou d'extension glaciaire dans les latitudes moyennes et élevées de l'hémisphère boréal [1]. L'existence au voisinage de l'Équateur d'une zone suffisamment sèche pour favoriser l'établissement de phénomènes éoliens réguliers correspond à une période dite interglaciaire ou de régression glaciaire dans les régions de haute et de moyenne latitude.

La faible profondeur à laquelle ces cailloux furent trouvés, leur gisement en rapport avec la topographie actuelle et leur fraîcheur relative, excluant l'hypothèse d'un transport d'un gisement plus ancien, amènent à conclure qu'il s'agit d'éléments formés au plus tôt lors du dernier interglaciaire alpin, c'est-à-dire entre les glaciations rissienne et würmienne, selon la nomenclature applicable en

---

(1) R. CHUDEAU, Les changements de climat du Sahara pendant le Quaternaire (*C. R. Acad. Sc. de Paris*, t. 172, 1921, pp. 604-607).

Europe. Peut-être même ont-ils été formés plus récemment encore au cours d'un épisode climatique aride dépendant d'une des phases désertiques qui se sont succédé en alternance avec des phases pluviales dans les régions sahariennes [1].

Dans les régions désertiques et semi-arides, les superficies voisines des cours d'eau sont soumises à intervalles irréguliers à des inondations aussi brusques que considérables, déplaçant latéralement les cailloutis sans les soumettre à un effet d'usure. C'est ainsi que des galets à facettes peuvent être enfouis dans les terrasses.

Aux époques évoquées plus haut, le réseau hydrographique ne présentait guère de différences essentielles avec ce qu'il est aujourd'hui. Il continuait d'ailleurs d'être alimenté par des eaux provenant des précipitations dans des régions humides, soit parce que des biefs importants se trouvaient en dehors de la région asséchée, soit parce que des tributaires remontaient à des altitudes où régnaient encore les conditions nécessaires au maintien de l'étiage.

Anciennement, il s'est trouvé dans la région d'Yangambi des surfaces modelées, au moins en partie, par l'érosion éolienne. Rien dans l'état actuel ne rappelle une topographie d'origine éolienne. Sans doute, la présence de cailloux à facettes est-elle le meilleur critère de l'existence en un lieu donné d'un régime aride accouplé à une rose anémométrique suffisante pour modeler le relief et en user les débris.

La topographie aride se surimpose au modelé d'une aire précédemment humide. Quand une région est constituée par des roches dures, l'érosion éolienne accentue le relief dû à l'érosion hydrologique. Mais, dans la contrée avoisinant Yangambi, aucune roche dure n'est actuellement visible.

---

(1) L. JOLEAUD, Histoire de la formation d'un désert; Paléogéographie du Sahara (*Soc. de Biogéographie*, Paris, t. VI, 1938, pp. 21-47).

On peut aussi envisager la possibilité de l'édification de dunes et même de dunes fluviatiles, fixées plus tard par l'élévation du niveau de la nappe phréatique. Des vestiges de dunes sont peut-être cachés aujourd'hui sous l'épaisse forêt qui couvre le pays.

*
* *

La topographie n'enregistre l'action dynamique de l'atmosphère que quand le sol est dénudé. Alors la déflation et la corrasion dues au vent, et plus particulièrement à son pouvoir transporteur, atteignent le maximum.

C'est à la discontinuité de la couverture végétale que sont dus, pour une bonne part, les aspects les plus caractéristiques du paysage désertique. Celui-ci se développe au départ des brèches produites dans la végétation. Le stade d'aridité, au cours duquel les phénomènes éoliens se sont manifestés, n'a pas nécessairement constitué un véritable désert, mais plutôt une steppe, c'est-à-dire une région où, pendant la plus grande partie de l'année, le volume des précipitations est plus faible que celui de l'évaporation, mais n'atteint jamais le zéro pour l'ensemble du cycle annuel.

Le facteur climatique est prépondérant dans la formation et dans l'évolution du sol. Il agit en grand, mais aussi en petit, et c'est même ainsi, c'est-à-dire par des modifications microclimatiques, que débute une phase climatique nouvelle. Le microclimat propre à certains points finit par s'étendre à la région tout entière

On sait que la dénudation des sols peut être déclenchée, même dans une région tropicale humide, par l'intervention constante de certains animaux [1]. Ceux-ci sont l'origine d'une forme d'érosion qu'il est permis de qualifier de zoogène. Mais on admet implicitement qu'elle est due

---

[1] V. Van Straelen, Introduction aux Résultats scientifiques du Voyage aux Indes orientales néerlandaises de LL. AA. RR. le Prince et la Princesse Léopold de Belgique (*Mém. Mus. roy. Hist. nat. de Belgique*, hors sér., vol. I, 1933, pp. 19-20).

à l'action d'animaux de grande taille, généralement des Ongulés. Dans de vastes régions de l'Afrique intertropicale, même dans celles appartenant à la zone à forêt humide, des organismes de petite taille agissent avec une puissance qui n'a pas suffisamment été reconnue. Dans les régions tempérées, l'ameublissement des sols et leur façonnement sont surtout l'œuvre des Vers de terre, mais ceux-ci passent à l'arrière-plan à cet égard dans les Tropiques. Ici, cette tâche est entreprise par les Nématodes, par les Fourmis, surtout par les Termites (1). Si l'on tient compte du nombre et de la masse des constructions qu'édifient certains groupes d'Isoptères, les Termites doivent intervenir pour la plus grande part dans la formation des sols tropicaux. Les Termites déplacent et amoncellent des quantités énormes de matériaux meubles. Ceux-ci sont restitués aux sols avoisinants en s'épandant tout autour de la termitière par l'effet du ruissellement (2).

Au point de vue tant biologique que pédologique, chacune de ces termitières constitue un îlot dans la biocoenose environnante. Cependant, au cours des années, celle-ci tend à envahir progressivement la surface de la termitière (3).

---

(1) Depuis H. Drummond, on n'a plus guère consacré d'attention à ce problème passionnant. Cf. H. DRUMMOND, On the Termite as the tropical analogus of the Earth-worm (*Proc. Roy. Soc. Edinburgh*, vol. XIII, 1886, pp. 137-146).

(2) Les feux courants dans les savanes secondaires provoquent une pullulation anormale de certaines formes de termites. De grandes quantités de débris végétaux incomplètement comburés sont une source de cellulose que ces insectes utilisent.

(3) L'envahissement progresse par étapes; il est précédé par l'établissement d'organismes qui n'existent normalement pas dans le voisinage immédiat, et suivi d'une colonisation massive par quelques espèces de végétaux surgissant de la flore environnante. Il convient d'établir, à ce propos, une distinction entre les grandes termitières de la forêt ombrophile et celles des savanes. Dans les savanes à Termites, les choses se passent autrement. Les termitières de grandes dimensions sont couvertes d'une végétation constituant un milieu différent de celui de la savane propre, et apparaissent comme des îlots biologiques. C'est un problème à propos duquel de nombreuses inconnues sont à résoudre. Dans un travail récent, le plus complet publié jusqu'à présent (C. TROLL, Termiten

Si les termitières donnent des exemples impressionnants du déclenchement de l'érosion zoogène, il ne faudrait cependant pas se figurer que les Isoptères en soient seuls capables. Deux exemples, choisis parmi des animaux très différents et dans des zones climatiques très éloignées l'une de l'autre, en fourniront l'illustration. Chacun connaît la Fourmi rousse, *Formica rufa* (L.), vivant en Europe septentrionale et centrale, ainsi qu'en Asie centrale, édifiant des nids qui couvrent plusieurs mètres carrés et atteignent un mètre et plus de hauteur. L'état du sol en est modifié au point de résister à la colonisation par les végétaux plusieurs années après l'abandon de la fourmilière.

Les Mégapodes, oiseaux galliformes de la région australienne, édifient, pour la ponte et l'incubation, des tumulus de 6 à 7 m. de diamètre, couvrant donc 30 à 40 m² (1) et restant longtemps dénudés.

Le sol dépouillé des termitières et les bandes de terrains concentriques ont un régime thermique très différent de celui du milieu environnant pourvu d'un manteau végétal. Des observations répétées montrent que, dans une même localité, la température du sol couvert atteint 19°5, tandis que celle du sol nu s'élève à 62° (2).

C'est pourquoi la flore et la faune avoisinantes colonisent péniblement ces surfaces dénudées. Pour peu que celles-ci soient suffisamment sèches, se maintenant assez haut au-dessus de la nappe phréatique, elles donnent prise aux vents dominants et peuvent constituer les points d'attaque de l'érosion éolienne, sous un climat semi-aride.

*
* *

Savannen. Studien zur Vegetations- und Landschaftskunde der Tropen. II [*Landerkundliche Forschung Festschrift Norbert Krebs*, Stuttgart, 1936, pp. 275-312, 10 fig.]), l'auteur croit qu'il n'y aurait pas de savanes boisées à Termites dans le Katanga. Elles y sont au contraire extrêmement nombreuses.

(1) V. Van Straelen, *loc. cit.*, p. 163.

(2) Voir les observations de M. Jean Louis à Yangambi (Rapport annuel pour l'exercice 1938 (1re partie) [*Public. de l'Inst. nat. pour l'Etude agron. du Congo belge*, hors sér., 1939, pp. 23 à 26]).

Il n'est pas nécessaire d'invoquer l'existence d'un climat franchement désertique pour justifier le façonnement de galets éoliens. Ceux-ci peuvent se former dans une région du type sahélien, c'est-à-dire comprise aujourd'hui entre le 18e et le 12e parallèle Nord. La moyenne normale des pluies y descend au-dessous de 1.000 mm., très inégalement répartie sur les douze mois de l'année. Ce régime de précipitations détermine sous ces latitudes un climat semi-aride qui provoque l'assèchement des couches superficielles, au point de les ameublir pendant un laps de temps suffisant pour permettre leur déplacement par le vent [1].

Les épisodes arides qui se sont succédé depuis la dernière période interpluviale ont amené une extension sahélienne du Nord vers le Sud, au point d'atteindre l'Équateur actuel en certains endroits. C'est ce que prouvent les galets éoliens de Yangambi.

L'analyse même superficielle de la végétation fournit la preuve que le facies soudanais — transition entre la forêt équatoriale humide et le facies sahélien — est relativement récent dans le Nord et l'Est de l'Uelé. A présent, l'action de l'homme provoque l'avance du facies soudanais vers le Sud au détriment de la forêt ombrophile, par le jeu des cultures extensives conjugué avec la pratique des feux courants.

---

[1] Les régions du type sahélien présentent divers degrés d'évolution aboutissant à un régime plus aride, où la strate arborée a complètement disparu. Le stade ultime est précédé d'un état où les formations herbeuses sont déjà détruites, mais les arbres résistent encore, bien que plantés dans un milieu complètement dénudé et déjà soumis aux actions éoliennes. L'abaissement de la nappe phréatique, consécutif à l'assèchement du climat, éprouve d'abord les plantes herbacées avant de toucher les arbres. C'est dans les différences des systèmes radiculaires, propres aux deux types de végétaux, et notamment dans leur extension en profondeur — plus considérable chez les arbres que chez les plantes herbacées — qu'il faut rechercher l'explication de ce qui paraît un paradoxe. Pour la même raison, dans un site sahélien normal, au cours d'un même cycle annuel et en un même point, la période végétative des arbres est plus longue que celle de toutes les autres plantes.

Séance du 15 mars 1941.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Delhaye*, directeur.

Sont présents : MM. Bruynoghe, Buttgenbach, De Wildeman, Dubois, Fourmarier, Marchal, Rodhain, membres titulaires; MM. Burgeon, Delevoy, Hauman, Lathouwers, Leynen, Mouchet, Passau, Polinard, Robijns, Van den Branden, Wattiez, membres associés, et De Jonghe, Secrétaire général de l'Institut.

Absents et excusés : MM. Frateur et Gérard.

L'éléphantiasis et les filarioses au Congo belge.

M. *Dubois* donne lecture d'une étude intitulée : *Un programme de recherches sur l'éléphantiasis et les filarioses au Congo belge*. Il signale un certain nombre de lacunes dans nos connaissances relatives à l'éléphantiasis et aux filarioses. Il propose un programme de recherches sur des point précis. Un seul observateur peut difficilement se charger de cette tâche. La collaboration de divers médecins coloniaux et la centralisation de leurs observations permettraient sans doute d'élucider les problèmes posés. A côté de recherches pouvant être faites en brousse, il en est d'autres qui exigent des opportunités assez rares ou des moyens techniques spéciaux. (Voir p. 94.)

Cet exposé est suivi d'un échange de vues entre MM. *Rodhain, Bruynoghe, De Wildeman, Buttgenbach* et *Dubois*.

La calcémie chez les indigènes de l'Afrique centrale.

MM. *Rodhain* et *Wattiez* font rapport sur l'étude présentée par M. Resseler, intitulée : *Recherches sur la calcémie chez les indigènes de l'Afrique centrale*. Ils concluent à l'impression de ce travail dans les *Mémoires* in-8° de l'Institut. La section se rallie à cette proposition. (Voir p. 103.)

La séance est levée à 15 h. 45.

Zitting van 15 Maart 1941.

De zitting wordt geopend te 14 u. 30 onder voorzitterschap van den heer *Delhaye*, directeur.

Zijn aanwezig : de HH. Bruynoghe, Buttgenbach, De Wildeman, Dubois, Fourmarier, Marchal, Rodhain, gewoon leden; de HH. Burgeon, Delevoy, Hauman, Lathouwers, Leynen, Mouchet, Passau, Polinard, Robijns, Van den Branden, Wattiez, buitengewoon leden en De Jonghe, Secretaris Generaal van het Instituut.

Zijn afwezig en verontschuldigd : de HH. Frateur en Gerard.

De elephantiasis en de filariosen in Belgisch-Congo.

De heer *Dubois* leest een studie voor, getiteld : *Un programme de recherches sur l'éléphantiasis et les filarioses au Congo belge*. Hij stipt een bepaald aantal leemten aan in onze kennissen nopens de elephantiasis en de filariosen. Hij stelt een programma voor van onderzoekingen over bepaalde punten. Een enkel waarnemer kan moeilijk met deze taak worden gelast. De samenwerking van verschillende koloniale artsen en de centralisatie van hun waarnemingen zullen het ontgetwijfeld mogelijk maken de gestelde vraagstukken op te lossen. Benevens onderzoekingen die ter plaats mogelijk zijn, bestaan er andere die slechts zelden of met speciale technische middelen kunnen worden gedaan. (Zie blz. 94.)

Deze lezing wordt gevolgd door een gedachtenwisseling onder de HH. *Rodhain, Bruynoghe, De Wildeman, Buttgenbach* en *Dubois*.

De calcemie bij de inlanders van Midden-Afrika.

De HH. *Rodhain* en *Wattiez* refereeren over de studie van den heer Resseler : *Recherches sur la calcémie chez les indigènes de l'Afrique centrale*. Zij besluiten tot het drukken van dit werk in de *Verhandelingenreeks* in-8° van het Instituut. De afdeeling treedt dit voorstel bij. (Zie blz. 103.)

De zitting wordt te 15 u. 45 opgeheven.

A. Dubois. — Un programme de recherches sur l'éléphantiasis et les filarioses au Congo belge.

J'ai montré récemment [1] qu'il est légitime de différencier l'éléphantiasis congolais de l'éléphantiasis arabum attribué à *W. bancrofti* et rencontré en divers pays tropicaux.

La distinction se base sur les faits suivants :

1. Absence de la filaire de Bancroft au Congo. Argument parasitologique.

2. L'éléphantiasis est au Congo isolé du complexe symptomatique rattaché à *W. bancrofti* (accès lymphangitiques, varices lymphatiques et leurs suites, hydrocèle d'une fréquence notable, etc.). Argument clinique.

3. L'éléphantiasis congolais ne présente pas les lésions orchiépididymaires et funiculaires si fréquentes ailleurs. Argument anatomo-pathologique.

Si nous admettons que nous nous trouvons devant une entité morbide particulière, nous avons aussi la charge d'en élucider l'étiologie.

On sait qu'Ouzilleau, en 1913 [2], a tenté de rattacher l'éléphantiasis observé au Bomu (A.E.F.) à la filariose volvulus.

Les faits rassemblés par cet auteur ne sont pas négligeables et l'étude relativement récente que j'ai pu faire au Nepoko, avec Forro [3], n'a pu ni les confirmer complètement, ni les controuver de façon formelle.

Il serait nécessaire, pour résoudre la question, de disposer d'un vaste matériel et d'observations faites en diverses régions du Congo. Un seul observateur peut difficilement se charger de cette tâche; par contre, la collabo-

ration de divers médecins coloniaux et la centralisation de leurs observations permettraient, sans doute, de se prononcer en connaissance de cause sur ce problème obscur.

Il est nécessaire que ces recherches s'accomplissent selon un programme bien étudié et avec des techniques sûres. C'est pourquoi j'écris ces pages, dans l'espoir de pouvoir, aussitôt que les circonstances le permettront, obtenir le concours de certains médecins coloniaux et dans le but de faciliter leurs observations.

*
* *

Une première recherche consiste à établir l'existence ou l'absence de *W. bancrofti*. Jusqu'à présent, celle-ci n'est pas connue au Congo, mais on peut se demander si les enquêtes à ce sujet ont été assez systématiques.

L'adulte peut éventuellement être rencontré au cours d'opérations ou d'autopsies. L'endroit de prédilection en l'un et l'autre cas est le cordon spermatique, l'épididyme et leurs lymphatiques.

Au cours d'autopsies, le canal thoracique et ses affluents ne devraient pas être négligés, non plus que les tissus cellulaires situés autour de l'aorte, du bassinet, etc.

Les ganglions hypertrophiés contiennent aussi fréquemment des adultes dans leurs vaisseaux afférents (ganglions inguinaux). A dire vrai, la recherche par dissection de ces nématodes filiformes est sûrement difficile. La loupe et le microscope binoculaire seront indispensables. Les formations pathologiques suspectes (kystes, lymphatiques dilatés, ganglions hypertrophiés) peuvent être fixées en totalité (formol 12 %) et coupées au microtome.

L'avis de spécialistes sera nécessaire pour identification de vers rencontrés.

Cependant, c'est la recherche des microfilaires sanguicoles qui paraît offrir les chances les plus grandes de

succès. Elle doit se faire dans le sang périphérique entre 22 et 24 h. (chez des hospitalisés ou des prisonniers, par exemple). Le plus simple est de faire, de nuit, seulement le prélèvement : sang étalé sur une surface de 2/3 cm. (lames bien dégraissées) en épaisseur modérée.

Ci-après la technique suivie au laboratoire de J. Rodhain (d'après Fuelleborn 4). Bien que convenant surtout à des préparations relativement fraîches, elle a aussi donné de bons résultats avec des lames envoyées d'Afrique à Anvers (par avion si possible).

Technique. — Les frottis sont déshémoglobinisés complètement dans l'eau physiologique (10 minutes), puis fixés dans l'alcool à 70° (15 minutes), puis à 85° et 95° chacun de 2 à 5 minutes. On les ramène à l'eau en repassant par les alcools. Puis on les colore de 5 heures à une nuit à l'Hémalun. Différencier prudemment à l'alcool à 70° contenant 1 % d'acide chlorhydrique. Laver. Faire virer l'hémalun par l'eau de conduite contenant une trace d'ammoniaque. Colorer à l'éosine. Déshydrater et monter au Baume.

L'hématoxyline est le colorant de choix pour les microfilaires. Elle colore, en particulier, régulièrement la gaine.

Cependant, pour une étude plus détaillée, le colorant de Giemsa dilué (1/20), la coloration au Vert de Méthyle-Pyronin (Fuelleborn 4 p. 1060) et surtout les colorations dites vitales au Rouge neutre, au Bleu de Méthylène et mieux encore à l'Azur II seront indispensables.

Il se peut que l'examen ne montre que la petite microfilaire sans gaine (*M. perstans*). Il peut aussi montrer de grandes microfilaires, à diamètre transversal voisin de celui des globules rouges et munies d'une gaine.

Ici, il faut distinguer *M. loa* et *M. bancrofti* :

La première est surtout diurne et la seconde généralement nocturne. Un contre-examen le jour permettra déjà

de limiter le champ des recherches; si les microfilaires sont nombreuses le jour, si le pays est connu comme zone à *Loaloa* (Calabar swellings, présence du ver adulte dans la conjonctive), le cas sera considéré comme peu suspect. Dans le cas inverse, il faudra perfectionner l'identification en utilisant non seulement la coloration ci-dessus, mais aussi les colorations vitales à l'Azur II. On trouvera les détails techniques et zoologiques dans les traités de parasitologie. Il faut cependant reconnaître que la détermination en question n'est pas toujours facile et je ne saurais assez conseiller le recours à des spécialistes.

Mentionnons enfin qu'on ne négligera pas d'examiner cliniquement le sujet suspect et de rechercher chez lui les manifestations éventuelles attribuées à *W. bancrofti.*

L'étude des insectes vecteurs possibles devrait au moins être amorcée : dissection sommaire de Culicides, spécialement Culex, Aëdes, mais aussi des Anophèles.

Cette étude parasitologique devrait être faite en diverses régions de la colonie, car il est parfaitement possible qu'on puisse observer de grandes variations régionales en ce domaine. L'absence de *W. bancrofti* est au fond assez surprenante : on sait que ce ver a une aire géographique très étendue et qu'en outre il s'accommode de vecteurs assez variés.

*
* *

Une deuxième recherche particulièrement importante pour éprouver la théorie d'Ouzilleau est d'établir dans diverses régions un recensement exact, nominatif, des éléphantiasiques, associé à des recherches étendues sur *O. volvulus.*

Les cas d'éléphantiasis doivent être distingués en éléphantiasis des membres inférieurs, des organes génitaux et en divers, et, bien entendu, selon le sexe et les classes d'âge. A propos de la localisation aux jambes, il faut prê-

ter attention aux maladies pouvant avoir un rôle causal : ulcères chroniques, lèpre, etc.

Ce recensement serait incomplet s'il ne fournissait en même temps des précisions sur la répartition d'*O. volvulus* dans la population indigène banale et chez les éléphantiasiques.

Pour ce qui concerne la population saine, un examen sommaire peut suffire : il s'agit en définitive de fixer un ordre de grandeur. Le plus simple est de palper les adultes aux endroits où la filaire volvulus se localise avec prédilection : gril costal, crête iliaque et sacrum, trochanter, crâne, acromion.

Dans les régions où *O. volvulus* existe, on ne manquera pas de rencontrer un certain nombre de nodules typiques dont on ponctionnera une partie afin d'établir le diagnostic de façon indubitable; il est difficile et du reste inutile de ponctionner tous les individus à nodules quand ceux-ci atteignent 40 à 80 % de la population adulte.

Dans les régions où *O. volvulus* n'existe pas, on rencontrera cependant un certain nombre de nodules suspects et surtout des nodosités juxta-articulaires (en particulier aux trochanters). Ici la ponction sera nécessaire, et comme les nodosités en question sont rarement très répandues dans la population, il sera en général possible de ponctionner tous les sujets. On sait que la ponction de N.J.A., ou bien reste parfaitement blanche, ou bien donne une trace de liquide sans éléments parasitaires. Au contraire, la ponction des nodules filariens donne quasi invariablement des débris de filaires adultes vivantes ou mortes, avec des œufs embryonnés et des microfilaires typiques. Il y a, en outre, un exsudat assez abondant, parfois purulent, avec, en particulier, de grandes cellules brunes à frais, vacuolaires après fixation à l'alcool et coloration (« lipophages »).

Chez les éléphantiasiques il faudra, par contre, utiliser tous les procédés permettant de reconnaître l'existence de

la filaire volvulus ou éventuellement de l'autre microfilaire dermique congolaise : *M. streptocerca* ([5]).

Le *palper des nodules* sera fait le plus minutieusement possible sur la surface entière du corps et tout nodule décelé sera ponctionné ou excisé.

Les *ganglions* — spécialement inguinaux — seront ponctionnés et la lymphe examinée à frais. *O. volvulus* est facile à reconnaître : grande taille, absence de gaine, effilure caudale brusque. Les préparations peuvent être, après l'examen à frais, étalées, fixées et colorées à l'hématoxyline. On prêtera attention à la rencontre possible de grandes microfilaires (380 à 450 μ sur 9 à 11) qui ont été observées par L. van den Berghe ([6]) chez des éléphantiasiques et dont la signification est inconnue. Rodhain a aussi vu ces formes (com. verb.). Les petites microfilaires sans gaine seront, sans doute, *M. perstans*. Il faut cependant songer à la possibilité de la présence de *M. streptocerca* — son passage dans les ganglions est encore inconnu — et colorer les spécimens. L'aspect des noyaux de cette microfilaire est très caractéristique ([5]).

Un examen du derme sera fait de préférence vers les hanches, les lombes ou les cuisses. Le mieux est de prélever un petit lambeau dermique de quelques millimètres de côté (*), le mettre dans un petit tube contenant 2-3 gouttes d'eau physiologique et l'y laisser une demi-heure. Au bout de ce temps, on recherche dans l'eau les microfilaires et l'on fixe le petit fragment au formol à 12 % pour coupes ultérieures. La même technique vaudra pour *M. streptocerca*. On peut, du reste, recourir à un procédé plus simple encore et qui, de ce fait, sera peut-être mieux adapté au travail en brousse. On fait une série de scarifi-

---

(*) La lancette de Pautrier, incurvée et à double tranchant, permet de faire cette petite intervention rapidement, sans anesthésie ni pansement. Transfixer un pli cutané, libérer d'un côté, sauf un petit pont épidermique, libérer de l'autre côté complètement, couper le pont épidermique aux ciseaux.

cations dermiques, en faisant saigner aussi peu que possible, comme pour une vaccination jennerienne ou la recherche du bacille de Hansen. On met une gouttelette d'eau physiologique sur les scarifications, on transporte le liquide sur un porte-objet et l'on examine entre lame et lamelle. On peut colorer ultérieurement. Cette méthode a donné de bons résultats à mon collègue L. van den Berghe (com. verb.). Je n'en connais pas le rendement par comparaison avec la méthode précédente.

Citons encore la *biopsie conjonctivale*, facile et rapide aussi, indiquée particulièrement en cas de nodules céphaliques : sectionner aux ciseaux fins un très petit lambeau de la conjonctive bulbaire (anesthésie à la cocaïne) et examen à frais en eau physiologique.

Enfin, *si l'on opère le malade*, des fragments de la tumeur seront traités comme la peau saine : examen direct et fixation au formol (3 à 4 fragments de 1 cm. de côté, pris à la peau et au centre de la tumeur, suffisent).

A l'occasion de l'opération, il serait souhaitable de prélever un ou deux ganglions. Cette mesure paraît inoffensive. Sans doute l'enlèvement d'un ganglion peut produire un peu de stase lymphatique, mais celle-ci est passagère (Rouvière et Valette 7); des voies de suppléance s'établissent. Les œdèmes parfois observés après curage ganglionnaire du creux axillaire sont sans doute à expliquer par l'enlèvement en bloc de la paroi antérieure de l'aisselle qui empêche l'établissement de dérivations (Rouvière et Valette 7). Il n'est pas question de technique aussi radicale en notre cas. L'étude histologique des ganglions des éléphantiasiques du Congo est encore assez fragmentaire (1).

Ces méthodes permettront d'établir la présence ou l'absence de la filaire volvulus; il ne sera évidemment pas toujours nécessaire de recourir à la totalité d'entre elles, la réponse positive pouvant éventuellement être donnée en cinq minutes (ponction d'un nodule).

Rien n'étant connu sur l'adulte de *M. streptocerca*, il est difficile de dire dans quel sens doivent s'orienter les recherches dont on conçoit le haut intérêt scientifique.

Il paraît enfin utile d'étudier les filaires sanguicoles chez les éléphantiasis et en particulier de vérifier l'absence de *W. bancrofti*. On sait, à dire vrai, que cette dernière est souvent plus rare chez les éléphantiasiques que dans la population.

Cette étude, bien faite et dans diverses régions, doit permettre d'établir la validité ou la fausseté de la théorie d'Ouzilleau.

Il faut pour cela disposer des données numériques suivantes :

Population générale :

Pour cent d'*O. volvulus* ou *M. streptocerca*.
Pour cent d'Éléphantiasis m. inférieur.
Pour cent d'Éléphantiasis génitaux.
Pour cent d'Éléphantiasis divers.

Éléphantiasiques :

Pour cent d'*O. volvulus* ou *M. streptocerca*.

(Spécifier selon les diverses localisations.)

*
* *

Une troisième recherche est d'ordre clinique. Nous sommes mal renseignés sur les débuts de l'éléphantiasis du Congo et son évolution, en particulier la fréquence des manifestations lymphangitiques à allure toxi-infectieuse.

Généralement l'éléphantiasis apparaît au Congo comme une affection indolente et torpide et le malade ne consulte guère qu'à cause de la gêne causée par la tumeur.

Au contraire, les lymphangites aiguës fébriles accompagnent assez fréquemment l'éléphantiasis dans les autres pays tropicaux et sont, en outre, très communes dans la population banale.

Il semble que les premiers stades de la maladie doivent être plus spécialement intéressants à ce point de vue.

*
* *

Une quatrième recherche ne peut être qu'occasionnelle. Il peut se faire que des éléphantiasiques succombent à des maladies intercurrentes. L'étude de leur système lymphatique serait d'un haut intérêt. Vu la difficulté de l'étude macroscopique de ce système, le plus expédient serait de fixer en bloc les ganglions inguinaux, lombo-aortiques, etc., avec le tissu conjonctif voisin et les vaisseaux y contenus. Malgré que rien n'indique chez nos malades l'atteinte du canal thoracique, on pourrait utilement l'enlever avec le tissu conjonctif périaortique de la troisième vertèbre lombaire à la quatrième dorsale en passant par l'orifice aortique du diaphragme et suivant alors la face antérieure du rachis, à droite de l'aorte.

Ce matériel n'a pas, à ma connaissance, été étudié au Congo.

*
* *

Enfin, la dernière recherche à faire exigerait les ressources d'un laboratoire suffisamment organisé. Il semble que Coquilhatville et Stanleyville soient les endroits ad hoc : présence de laboratoire et aussi existence d'assez nombreux cas d'éléphantiasis avec opérations. Il serait nécessaire de mettre en culture les sérosités ou des fragments de tumeur prélevés stérilement lors des opérations. Si les produits en question se montrent régulièrement stériles, ce sera un fait négatif d'un certain intérêt. Si, au contraire, on aboutit à l'isolement de microbes, il y aura lieu de procéder à des études plus complètes, afin de préciser la régularité de cette constatation et le rôle spécifique possible des microbes.

Cependant, il me paraît probable que l'examen bacté. riologique devrait surtout être fait (ponction de ganglions)

au cours d'accidents aigus éventuels et ceci complique la question : les éléphantiasiques qui arrivent aux hôpitaux sont au stade avancé de l'affection.

Des examens sérologiques pourraient aussi être faits chez les éléphantiasiques, en particulier pour établir la réalité de l'infection filarienne (réaction de Fairley). A dire vrai, il s'agit d'une réaction de groupe, dont les résultats négatifs surtout seraient intéressants.

*
* *

Comme on le voit, le programme ébauché ici comporte des possibilités multiples. A côté de recherches pouvant être faites en brousse, il en est d'autres exigeant des opportunités assez rares ou des moyens techniques spéciaux. Je serais heureux de voir cette note susciter l'intérêt de divers médecins à la Colonie, et il est à peine besoin de dire que l'assistance de l'Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold est à la disposition des investigateurs de cette intéressante question.

Institut de Médecine tropicale Prince Léopold,
Anvers.

BIBLIOGRAPHIE.

(1) A. Dubois (1940), L'éléphantiasis congolais (*Bull. Acad. roy. de Méd.*, VIe sér., t. V, p. 364).

(2) Ouzilleau (1913), Les filarioses humaines dans la région du M'Bomou (A.E.F.) (*Bull. Soc. de Path. exot.*, t. VI, p. 80).

(3) A. Dubois et M. Forro (1939), Contribution à l'étiologie de l'éléphantiasis congolais (*Ann. Soc. belge de Méd. trop.*, t. XIX, n° 1).

(4) Fuelleborn (1929), Filariosis (*Handb. der Pathog. Mikroorg.*, vol. VI, 2, pp. 1055 à 1061).

(5) Dubois et Vitale (1938), Présence de *Microfilaria streptocerca* au Nepoko (*Ann. Soc. belge de Méd. trop.*, t. XVIII, p. 553).

(6) L. van den Berghe (1937), Sur l'existence, dans les ganglions inguinaux d'éléphantiasiques, d'une microfilaire non encore signalée (*C. R. Soc. de Biol.*, 27 février, t. CXXIV, p. 1014).

(7) Rouviere et Valette (1937), *Physiologie du système lymphatique* (Paris, Masson), pp. 140 et suiv.

Rapport sur l'étude présentée par M. Resseler, intitulée : « Recherches sur la calcémie chez les indigènes de l'Afrique centrale ».

(Rapporteurs : MM. RODHAIN et WATTIEZ.)

Dans ce travail, l'auteur s'est attaché à doser le Calcium dans une série de 500 échantillons de sang prélevés chez des indigènes de diverses régions du Congo belge et des territoires sous mandat.

Dans la première partie de son étude, M. Resseler développe diverses considérations concernant la forme sous laquelle se rencontre le calcium dans le sang, ainsi que la répartition du calcium entre les différents constituants de ce liquide.

Il confirme par une série d'essais personnels que les globules rouges ne contiennent que des quantités négligeables de calcium, dont la presque totalité se retrouve dans le sérum ou le plasma, et que ce dernier liquide en contient moins que le premier.

Il examine d'un point de vue critique s'il convient de doser le calcium dans le sang total, plutôt que dans le sérum. Il compare ensuite la valeur de différentes méthodes de dosage et conclut que le procédé qui expose aux moindres erreurs est celui de la calcination qui détruit intégralement toutes les substances organiques.

C'est ce procédé qu'il a mis en œuvre pour le dosage du calcium dans les divers échantillons de sang qui ont été mis à sa disposition. C'est l'exposé des résultats de ces dosages qui forme la deuxième partie du travail.

Ces résultats sont consignés dans une série de tableaux groupant les sérums d'après les régions où ils ont été récoltés et, autant que possible, pour les races d'indigènes auxquelles ils se rapportent.

L'auteur conclut que si le taux moyen du calcium sanguin de 500 indigènes du Congo belge et du Ruanda-Urundi reste au-dessous de 10 mgr., moyenne admise pour les Européens et les Américains, ce taux dépasse pourtant 9 mgr., limite inférieure encore admise comme normale.

Ces résultats, dit-il, infirment l'opinion de ceux qui prétendent, sans preuves réelles, que les indigènes du Bassin du Congo souffrent de déficience du métabolisme calcique.

Cette étude, portant sur une grande série de sérums provenant d'indigènes de contrées différentes de la colonie, apporte une contribution de réelle valeur sur la calcémie des nègres de l'Afrique centrale.

Nous proposons sa publication dans les *Mémoires* de l'Institut.

SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES

SECTIE DER TECHNISCHE WETENSCHAPPEN

SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES

Séance du 31 janvier 1941.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Maury*, en l'absence de M. Bette, directeur, absent et excusé.

Sont présents : MM. Allard, Beelaerts, Bollengier, Fontainas, Gevaert, Gillon, Maury, Moulaert, Olsen, Van de Putte, membres titulaires; MM. Anthoine, De Backer, Descans Devroey, Lancsweert, Legraye, membres associés, et M. De Jonghe, Secrétaire général de l'Institut.

Stabilisation des routes en terre au Congo.

M. *Devroey* expose le problème de la stabilisation des routes au Congo, d'après le mémoire de M. l'Ingénieur De Boeck, chef du service des travaux publics de la province de Léopoldville et directeur du laboratoire routier récemment créé à Léopoldville. Le mémoire de M. De Boeck a été couronné par l'Institut. Le jury a suggéré de demander à l'auteur de donner à son travail le caractère d'un manuel, destiné à tous les ingénieurs et conducteurs de la Colonie. Etant donné qu'il s'écoulera un temps assez long avant que M. De Boeck, qui se trouve au Congo, ait pu réaliser ce projet, M. Devroey, d'accord avec les autres membres du jury, présente un résumé substantiel de cette étude. (Voir p. 113.)

Un échange de vues se produit entre MM. *Maury*, *Moulaert*, *Van de Putte* et *Devroey*.

SECTIE DER TECHNISCHE WETENSCHAPPEN

Zitting van 31 Januari 1941.

De zitting wordt geopend te 14 u. 30 onder voorzitterschap van den heer *Maury*, in vervanging van den heer Bette, bestuurder, afwezig en verontschuldigd.

Zijn aanwezig : de HH. Allard, Beelaerts, Bollengier, Fontainas, Gevaert, Gillon, Maury, Moulaert, Olsen, Van de Putte, gewoon leden; de HH. Anthoine, De Backer, Descans, Devroey, Lancsweert, Legraye, buitengewoon leden en De Jonghe, Secretaris-Generaal van het Instituut.

De stabilisatie van de grondwegen in Congo.

De heer *Devroey* legt het vraagstuk uit van de stabilisatie der grondwegen in Congo naar aanleiding van de door het Instituut bekroonde verhandeling van ingenieur De Boeck, leider van den dienst voor openbare werken van de Provincie Leopoldstad en bestuurder van het onlangs te Leopoldstad opgerichte laboratorium voor wegenbouw. De jury heeft den wensch geopperd aan den schrijver voor te stellen zijn studie om te werken tot een handboek voor alle ingenieurs en conducteurs van de Kolonie. Daar deze omwerking langen tijd zal vergen, legt de heer Devroey, in overeenstemming met de andere leden van de jury een zakkelijken korten inhoud van het werk voor. (Zie blz. 113.)

Een gedachtenwisseling volgt onder de HH. *Maury*, *Moulaert*, *Van de Putte* en *Devroey*.

Gisements filoniens aurifères du Congo belge et du Canada.

M. *Legraye* donne lecture d'une étude intitulée : *Gisements filoniens aurifères du Congo belge et du Canada. Caractères communs.* L'étude comparative des gisements filoniens du Congo belge et du Canada permet d'établir l'existence de nombreuses analogies, tant dans les conditions générales de gisement que dans le type de leur minéralisation. Ils sont associés à des venues de roches granitiques intrusives dans des formations précambriennes; leur minéralisation a été largement guidée par la présence de certains traits structuraux de la région. (Voir p. 134.)

Un échange de vues suit cette communication. MM. *Fontainas, Moulaert* et *Legraye* y prennent part.

Comité secret.

Les membres titulaires se constituent en Comité secret et choisissent M. *Allard* comme vice-directeur en 1941.

La séance est levée à 16 heures.

Goudertslagen in Belgisch-Congo en Kanada.

De heer *Legraye* leest een studie over : *Gisements filoniens aurifères du Congo belge et du Canada. Caractères communs.* De vergelijkende studie van de ertslagen in Belgisch-Congo en Canada maakt het mogelijk talrijke analogiën vast te stellen in de algemeene karaktertrekken van de lagen en in het mineralisatietype. Zij houden verband met het indringen van granietachtige rotsen in voorcambrische vormingen; hun mineralisatie werd grootendeels beïnvloed door eenige struktureele karaktertrekken van de streek. (Zie blz. 134.)

Een gedachtenwisseling volgt waaraan de HH. *Fontainas, Moulaert* en *Legraye* deelnemen.

Geheim Comité.

De gewoon leden kiezen in geheim comite den heer *Allard* tot onderdirecteur voor 1941.

De zitting wordt te 16 uur opgeheven.

M. E. Devroey. — Contribution à l'étude des sols. La stabilisation des routes au Congo belge.

(Présentation d'un mémoire de M. A. De Boeck.)

En sa séance du 29 avril 1938, la Section Technique de l'I.R.C.B. arrêta le texte suivant pour l'une des deux questions de son concours annuel de 1940 :

On demande une contribution à l'amélioration et à la stabilisation des routes en terre au Congo belge, par incorporation ou répandage soit de produits végétaux ou minéraux existant dans le pays, soit de sous-produits d'industries locales. L'attention des concurrents est attirée sur le fait que le côté économique du problème est dominé par la distance des transports de matériaux. Il s'agit avant tout de donner une solution pratique pour une ou plusieurs régions déterminées, eu égard à la nature des sols et aux ressources locales.

Depuis lors, nous avons eu l'occasion de saluer [1] la création à Léopoldville, en juillet 1938, d'un laboratoire routier, qui fut placé sous la direction de l'ingénieur De Boeck, chef du service des Travaux Publics de la province du même nom.

Cet ingénieur avait mis à profit son dernier congé en Europe pour se familiariser, dans le *Laboratorium voor grondmechanika* de Delft, avec les méthodes de recherches de la géotechnie; il était donc particulièrement désigné pour traiter la question de concours posée par notre section. Il l'a fait de façon documentée, consciencieuse et adé-

---

[1] E. DEVROEY, *Le réseau routier au Congo belge et au Ruanda-Urundi*. Impr. M. Hayez, Bruxelles, 1939, p. 67.

quate, sous la forme d'un Mémoire intitulé *Stabilisation des routes en terre dans la province de Léopoldville.*

Cette étude, fort complète, présente les résultats des essais de laboratoire effectués à Léopoldville ainsi que les expériences pratiquées sur les chantiers routiers ouverts sous la direction de l'auteur dans la province à laquelle il est attaché. Elle est d'un grand intérêt pour tous les techniciens coloniaux s'occupant soit de l'établissement, soit de l'entretien des revêtements routiers.

Pour ces motifs, la Section Technique, dans sa séance du 29 novembre 1940, se ralliant aux conclusions du rapport déposé par les trois membres chargés d'examiner le Mémoire, décida de décerner le prix de l'I.R.C.B. à M. A. De Boeck.

En vue de la publication et afin d'augmenter encore la valeur du Mémoire en le rendant plus accessible à tous les ingénieurs et conducteurs coloniaux auxquels il est destiné, les rapporteurs ont suggéré de demander à l'auteur de conférer à l'ensemble de son travail le caractère d'un manuel.

Étant donné, d'autre part, qu'il s'écoulera un temps assez long avant que le Mémoire de M. A. De Boeck puisse être publié, il a été demandé en outre à l'un des rapporteurs de faire un exposé de la question devant les membres de la Section Technique de l'Institut. C'est cet exposé qui fait l'objet de la présente communication.

Jusqu'en ces derniers temps, la plupart des ingénieurs des constructions civiles, dont l'activité cependant consiste en ordre principal à établir des ouvrages sur le sol, dans le sol ou au moyen du sol, ne possédaient sur cet élément même que des notions sommaires ou confuses et généralement empiriques. On leur avait bien appris à l'Université à distinguer géologiquement les différents terrains et à connaître la composition chimique de chacun d'eux; en un mot, et sans le savoir souvent, ils avaient abordé

l'étude de la pédologie [1]. De même, par de savants développements mathématiques, — quand ce n'était pas par des formules simplistes, — ils calculaient la « poussée des terres » et parfois aussi la « force portante des terrains ».

Mais les propriétés mécaniques des divers sols restaient obscures et la détermination de leurs caractéristiques manquait d'uniformité, ce qui rendait malaisées les comparaisons et faisait hésiter dans le choix des taux de travail et des autres coefficients intervenant dans le calcul des dimensions à donner aux ouvrages.

Il en est résulté des constructions tantôt exagérément fortes, — donc inutilement coûteuses, — tantôt trop faibles, ce qui entraîne aussi des dépenses, sans compter les autres mécomptes.

Ces lacunes ont été comblées petit à petit dans un grand nombre de pays par des cours universitaires de géotechnie ou enseignement spécial sur les sols appliqué à la science de l'ingénieur, et surtout par l'institution de laboratoires de recherches géotechniques. Ces derniers poursuivent généralement un double but qui est d'initier les futurs ingénieurs du génie civil à une connaissance pratique et approfondie des différents terrains et, d'autre part, de soumettre les dits terrains à des études préalables et systématiques en vue de telle ou telle destination déterminée.

La contribution que le laboratoire est susceptible d'apporter aux Travaux Publics n'a plus besoin d'être soulignée.

Notre collègue de l'Institut Colonial, M. Célestin Camus, l'actif directeur général de la Compagnie des Chemins de fer des Grands Lacs, nous en a apporté ici même un récent

---

(1) D'après LAROUSSE, la *pédologie* est l'étude du sol au point de vue de ses constituants chimiques et conséquemment de sa fertilité. On donne d'ailleurs le même nom à la science qui se propose l'étude de l'enfant à tous les points de vue.

témoignage à propos du pont en béton armé que sa société vient de construire sur le Lualaba, à Kongolo [1]. L'avant-projet de cet important ouvrage [2] avait été dressé en tablant pour les fondations sur un angle de frottement terre sur terre de 30°, alors qu'une détermination de cet angle, par le laboratoire d'étude du sol, de Paris, donna une valeur de 38°. La conséquence fut que la force portante du terrain, à 2 m. de profondeur, passa de 0,6 kg/cm² à 16 kg/cm².

Au Congo, la nécessité de recherches méthodiques de cet ordre apparut évidente lorsqu'on apprit, par les revues techniques étrangères, les résultats excellents, au point de vue des revêtements routiers, obtenus dans d'autres régions où les conditions locales de climat, de trafic et de terrain étaient comparables à celles de l'Afrique centrale. Or les services gouvernementaux éprouvaient des difficultés de plus en plus grandes pour la construction et surtout pour l'entretien d'un réseau routier se développant à la cadence de plusieurs milliers de kilomètres par an [3] et sur lequel le trafic, bien que relativement restreint sur la grande majorité des tronçons, devait rester assuré en toutes saisons.

Entre les solutions extrêmes, c'est-à-dire de la simple piste en terre aux revêtements à haute résistance, il existe toute une gamme de solutions intermédiaires pour la plate-forme. Parmi celles-ci, une mention spéciale doit

---

(1) C. Camus, La Compagnie des Chemins de fer du Congo supérieur aux Grands Lacs africains (*Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, 1938, pp. 510-533).

(2) Le pont-rail-route en béton armé de Kongolo a une longueur totale de 498 m. sur treize appuis intermédiaires. Par sa travée centrale de 70 m. d'ouverture, cet ouvrage constitue le record mondial actuel de portée des ponts en béton armé pour chemins de fer, dans le système des poutres hyperstatiques à âme pleine.

(3) Kilomètres de routes ouvertes au trafic au Congo belge : 1909, 223; 1920, 2.550; 1930, 29.908; 1935, 54.002; 1939, 76.000.

être faite des revêtements améliorés qui englobent ceux à liants ou produits d'apport mis en œuvre par répandage, pénétration ou malaxage, et également ceux dits en terre stabilisée. Bien exécutées, de telle routes offrent en tous temps une surface de roulement dure, sans poussières en saison sèche et sans ramollissement excessif après les fortes pluies.

La *stabilité* d'un revêtement n'est, en effet, autre chose que sa propriété de résister aux efforts de cisaillement, c'est-à-dire de s'opposer à la formation d'ornières par écoulement latéral de ses particules; elle dépend à la fois du frottement interne (enchevêtrement des grains) et de la cohésion (fixation des grains).

La *stabilisation* consiste à accroître la stabilité d'un mélange naturel et à la rendre durable.

Un *mélange stable* comprend ordinairement un squelette ou élément de résistance, comportant des particules bien calibrées en proportion déterminée, possédant un frottement interne élevé (gravier ou sable), et un agent de liaison qui peut être de l'argile. Le liant destiné à remplir les pores du squelette doit avoir la cohésion nécessaire pour agglutiner les grains de sable entre eux; par humidification, il ne peut se dilater que de la quantité juste suffisante pour boucher les pores de la surface et empêcher ainsi l'eau de s'infiltrer dans la plate-forme, tout en évitant la formation de boue superficielle.

Dans les divers cas de revêtements stabilisés, les procédés d'exécution furent mis au point en s'appuyant sur des bases scientifiques.

C'est pour éviter le renouvellement des erreurs commises ailleurs et pour réduire au minimum les périodes de tâtonnement inhérentes à chaque procédé que fut instauré le laboratoire routier qui commença à fonctionner à Léopoldville le 15 juillet 1938.

A côté de la détermination des caractéristiques physiques et chimiques des matériaux intervenant dans la construction des routes, ce laboratoire a également pour objet de rechercher les propriétés mécaniques des divers agrégats que ces constituants peuvent former entre eux en vue des revêtements : compressibilité; perméabilité; résistance à la pénétration, au cisaillement, à l'usure et aux agents atmosphériques.

Les terrains et les revêtements hétérogènes constituent des *systèmes dispersés,* dont les particules isolées sont séparées par le *milieu dispersant.* Lorsque toutes les particules ont la même grandeur, le système est dit *monodispersé;* dans le cas contraire, on a des systèmes *polydispersés.*

Parmi les caractéristiques physiques à considérer sous l'angle particulier auquel nous nous plaçons, on retiendra la texture, la structure, la compacité et la plasticité.

D'après la grosseur des grains, ou, comme on dit, le *degré de dispersion,* les différentes fractions de terrains ont reçu les dénominations suivantes par le *Bureau of Soils* de Washington [1], le classement se faisant, eu égard aux dimensions, par tamisage, sédimentation (aréomètres) ou lévigation (courant d'eau) :

Argile : moins de 0,005 mm., comprenant les *colloïdes* (moins de 1 micron ou 0,001 mm.);

Silt ou alluvion : de 0,005 à 0,05 mm.;

Sable très fin : de 0,05 à 0,25 mm.;

Sable fin : de 0,25 à 0,1 mm.;

Sable moyen : de 0,1 à 0,5 mm.;

Gros sable : de 0,5 à 1 mm.;

---

(1) H. GESSNER, *L'analyse mécanique,* traduit de l'allemand par J.-PH. BUFFLE (Éd. Dunod, Paris, 1936).

Gravier : élément de plus de 1 mm. [1].

La *texture* d'un système polydispersé envisage non seulement la grandeur et la forme des particules, mais aussi leur distribution quantitative. On la représente graphiquement par la *courbe granulométrique* dont les abscisses sont proportionnelles au logarithme des diamètres des particules (de 0,001 à 10 mm.), et les ordonnées, au pourcentage de matières de diamètres inférieurs aux diamètres considérés.

La *structure* étudie la manière dont les particules sont disposées entre elles, et, suivant la dimension de l'agrégat, on considère la micro- et la macrostructure. L'essai de pénétration contribue à s'en faire une idée.

La *compacité* dépend de la densité apparente, c'est-à-dire du poids spécifique des particules, du pourcentage de vides et de la teneur en eau de l'échantillon.

Quant à la *plasticité*, dont la valeur est prépondérante dans l'appréciation d'un terrain ou d'un revêtement sous l'action des efforts extérieurs, elle varie avec le degré d'humidité du mélange. On sait, par exemple, qu'en augmentant graduellement la teneur en eau, une argile peut se trouver à l'état solide, plastique ou liquide; ces divers états de consistance sont séparés par des teneurs en eau bien caractéristiques qui furent définies en 1904 par le Suédois Atterberg et qui, depuis, portent le nom de *limites d'Atterberg*.

La *limite de liquidité* est comprise entre l'état liquide et l'état plastique; on la détermine au moyen d'un appareil à secousses, en interpolant les résultats de deux ou trois essais sur des prélèvements de consistance différente.

---

(1) L'*American Foundation Committee* considère comme *gravier* les éléments arrêtés sur le tamis à mailles de 4 mm.; comme *sable* ceux compris entre 4 et 0,5 mm.; comme *poussier* ceux entre 0,5 et 0,062 mm., et comme *farine* ceux entre 0,062 et 0,008 mm. (M. THUILLEAUX, *Les chaussées en gravier stabilisé*, 2 vol.; Éd. Vromant et Cie, Bruxelles, 1936, I, p. 24).

La *limite de plasticité* entre l'état plastique et l'état solide correspond à la teneur en eau qui permet de « rouler » la matière étudiée, entre une glace horizontale et la paume de la main, en petits cylindres ou « fils » de 3,2 mm. de diamètre.

La différence entre ces deux limites s'appelle l'*indice de plasticité* et mesure la cohésion de l'échantillon, c'est-à-dire la résistance que le liant oppose à la séparation des particules. Plus l'indice de plasticité est grand, moins l'échantillon contiendra généralement de sable.

Le tableau suivant donne une idée des ordres de grandeur à considérer :

	Limite de liquidité.	Limite de plasticité.	Indice de plasticité.
	—	—	—
Sable	10 à 25	—	—
Silt	20 à 35	10 à 30	5 à 15
Argile	40 à 150	15 à 50	20 à 100
Colloïdes	>150	>50	>100

On distingue d'autres limites d'Atterberg, notamment celles se rapportant au retrait et à l'adhérence; elles offrent un intérêt pratique moindre pour la stabilisation des routes en terre.

Dans son mémoire, M. A. De Boeck s'est proposé de dégager les principes à observer pour stabiliser quelques sols de la province de Léopoldville [1] et d'établir dans leurs détails certaines méthodes susceptibles d'y recevoir des applications pratiques avec utilisation d'agents stabilisateurs choisis de préférence parmi des matériaux, des produits ou des sous-produits locaux.

Au préalable, l'auteur fait un très opportun résumé des notions fondamentales de la géotechnie : la stabilisation et sa mesure; la compacité et le degré d'humidité; les pro-

[1] Faute de temps, l'étude n'a pu englober les quatre districts que comprend la province de Léopoldville; elle se rapporte plus particulièrement à ceux du Bas-Congo et du Kwango, de même qu'au D. U. (District urbain de Léopoldville).

cédés de granulométrie; les divers états de consistance définis par les limites d'Atterberg et leur influence sur la stabilité; les phénomènes de capillarité, de perméabilité, d'évaporation qui, avec les précipitations météoriques, conditionnent la teneur en eau du sol.

Cette première partie du travail se termine par les résultats d'essais concernant la granulométrie, les limites d'Atterberg, densité, teneur en eau, porosité, proportion des vides d'un grand nombre de sols naturels analysés au laboratoire de Léopoldville.

L'étude des matériaux disponibles et de leur répartition géographique fait l'objet des chapitres suivants et a conduit à l'établissement de la carte géotechnique représentée par la planche ci-jointe, sur laquelle les différentes zones se caractérisent comme suit, en adoptant les signes conventionnels déjà utilisés par M. J. Baeyens [1] :

1. Dépôts holocènes. Sols sableux : marécages le long des rivières. La route internationale Banana-Pointe Noire qui la traverse est soumise à un trafic faible qui ne justifie pas de travaux de stabilisation. Faute de temps, cette zone n'a pas été spécialement étudiée. Des recherches de pétrole y sont en cours.

2 et 3. Sols sableux et sablo-argileux. Roche mère gréseuse, parfois calcareuse. Comporte de nombreux marais. Les affleurements rocheux n'apparaissent qu'au fond des vallées. Traversée par les routes Boma-Banana et Banana-Lukula, à faible trafic. Le problème de la stabilisation ne se pose pas.

4. Sols nettement argileux en surface; roche mère : gneiss divers; système orographique très développé; nombreux affleurements rocheux.

---

[1] J. Baeyens, *Les sols de l'Afrique centrale, spécialement du Congo belge;* t. I. *Le Bas-Congo* (publication de l'I.N.E.A.C.), Bruxelles, 1938.

5. Même origine que la précédente; sols argilo-sableux rouges. Affleurements rocheux de gneiss, quartz et mica. Sol de surface nettement micacé. Région traversée par les routes Boma-Banana, Boma-Tshela et Boma-Matadi.

Cette région se distingue par l'activité intense de l'érosion.

6 et 8. Zones caractéristiques du Mayumbe; région très accidentée mais sans « chaînes » réelles, terrains argileux plus ou moins latéritisés; roche mère : schistes divers avec intercalation de quartzites donnant de-ci de-là des sols plus sableux; colorations très diverses du sol. Forte teneur colloïdale; excès de plasticité.

7. Si, du point de vue pédologique, les sols de cette région sont comparables entre eux, il n'en est pas de même de la géotechnique routière et l'on distinguera les zones 7 N au Nord du fleuve et 7 S au Sud.

La zone 7 N a été étudiée le long de la route Matadi-Seke-Banza.

Quoique l'origine géologique soit la même que pour les zones 6 et 8, on remarque cependant que les argiles sont plus latéritisées et, à 30 km. au Nord de Matadi, le sol comporte une véritable carapace limonitique, tout comme la zone 10 dont il sera question plus loin. Par ailleurs, on y rencontre de nombreux éboulis quartzeux, qui prédominent dans la descente de Kionzo vers Matadi, mélangés à des schistes. Relief moins tourmenté qu'au Mayumbe, mais avec des rivières à caractère torrentiel dont la pente vers le fleuve dépasse souvent plusieurs centimètres par mètre; érosion intense.

Crues violentes de très courte durée. Matériaux pierreux en abondance à peu près partout, mais de qualité assez médiocre (sauf le banc de limonite cité ci-avant); sable rare.

7 S. Cette zone se caractérise par la très faible épaisseur du sol proprement dit et par un relief très tourmenté.

Nombreux « ravins » secs en dehors des pluies et d'où dévallent des torrents d'eau pendant celles-ci. Matériaux pierreux abondants, sable rare, argile trop grasse et trop micacée. Absence de terre à briques.

Cette zone sera traversée par le tronçon Matadi-Lufu de la route Matadi-Léopoldville. Sur une grande partie de ce tronçon, la route devra être taillée dans le roc (ancien tracé du chemin de fer).

9. Relief beaucoup moins accusé. Plateaux allant du Sud-Est vers le Nord-Ouest; sols de toutes espèces, provenant de quartzites, quartzo-phyllades et arkoses. Nombreux marais; altération latéritique, caractéristique de la zone 10, déjà fréquente, d'où résulte la possibilité de disposer de limonite sans trop grands transports, surtout au Sud du fleuve. La partie de cette zone située au Nord du fleuve est traversée par la route Matadi-Luozi. On note des différences assez considérables dans la composition granulométriques et les limites d'Atterberg entre les échantillons de la zone 7 S et ceux de la zone 9. La zone 9 comporte, surtout au Sud du fleuve, des intrusions de la zone 11; il est donc possible d'y trouver du calcaire à des distances acceptables.

10. Zone à concrétions ferrugineuses. La carapace de limonite, presque continue dans le cours inférieur du Kwilu, semble recouvrir en général des argiles jaunes surmontant des roches calcaires. L'épaisseur de limonite peut atteindre six mètres et son extraction nécessite le recours aux explosifs.

Zone traversée par la route Kimpese-Malanga-Luozi (en construction). Les argiles sont en général très fines. Le sable est à peu près inexistant. Relief moyennement accidenté.

11. Zone schisto-calcaire. La roche mère est soit du schiste calcareux, soit un calcaire argileux, soit un calcaire oolithique. Elle donne des sols argileux jaunes. Comporte

des intrusions de la zone 10. Est traversée par une chaîne de collines passant par Thysville-Kasi-Banza Sundi et Gombe-Sud. La partie haute de cette chaîne, dont la crête est fort étroite, est parfois sablonneuse. M. De Boeck attribue le fait à une action climatique; on peut constater, en effet, à Thysville, Kasi et Banza-Sundi, que beaucoup de chutes pluviales n'affectent pas les parties hautes. La profondeur de la nappe aquifère est trop grande pour permettre à l'eau de remonter en surface par capillarité. Il se produit ainsi une insuffisance de régime hydraulique des terres, provoquant la perte des particules fines descendant en profondeur et donnant naissance à du sable. De plus, le flanc occidental de la chaîne est beaucoup plus raide que le flanc oriental. L'érosion est donc plus marquée sur le flanc occidental et le sable ne peut se former que sur le flanc oriental.

12 et 13. Les zones 12 et 13 ont les mêmes caractères au point de vue géotechnique. La roche mère est schisto-gréseuse, presque toujours micacée. Il y a plus de grès et moins de schiste dans la zone 13. Ces roches donnent naissance à des sols argilo-sableux ou sablo-argileux constituant assez souvent de la bonne terre à briques. La couche de terre proprement dite est en général fort épaisse et peut atteindre plusieurs centaines de mètres.

La zone 12 est plus humide que la zone 13. Cette dernière, surtout dans les régions hautes, comporte de vastes étendues purement sablonneuses; en réalité, la démarcation entre les zones 13 et 14 donnée par J. Baeyens dans son esquisse ne doit pas être prise trop à la lettre. La transition est loin d'être aussi nette qu'entre les zones 11 et 12, par exemple. Il y a dans la zone 14 de nombreux affleurements de la zone 13 et réciproquement.

La route Inkisi-Ngidinga et la route Inkisi-Kasangulu sont percées à travers des terrains qui s'échelonnent entre le sable blanc des hauts marais et l'argile rouge. Dans

toute cette région, l'étude de la stabilisation d'une route doit se faire par tronçons.

On remarquera au Sud-Ouest de la zone 13 une zone marquée 15. C'est dire que l'auteur lui attribue des caractères assez semblables à la zone 15, isolée par J. Baeyens dans les environs de Thysville. L'altitude est à peu près la même. Nous y reviendrons plus loin.

Le relief de la zone 12, en exceptant les îlots à l'Est de l'Inkisi, est représenté par ce qu'on appelle le massif du Bangu, haut plateau à flancs très raides se trouvant à 150 m. plus haut que la zone 11. Quant à la zone 13, elle est moins accidentée que les précédentes, mais cependant pourvue d'un système orologique très développé; près des sources des rivières, l'érosion est exceptionnellement active car elle se combine avec l'érosion interne et il se produit chaque année des éboulements dont le bruit s'entend à plusieurs dizaines de kilomètres; une route doit soigneusement éviter de passer les rivières trop près des sources ou de les contourner par le dessus également de trop près.

14. La zone 14 s'étend, du point de vue géologique, à tout le district du Kwango; les roches mères sont les grès du système Lualaba-Lubilash. Mais ces grès sont très divers et donnent, par altération, des sols de toutes couleurs. Ces sols, souvent très anciens pédologiquement, sont eux-mêmes fortement altérés. En surface, c'est sur tous les plateaux un sable gris très peu humifère; il existe sur ces plateaux des bas-fonds marécageux pendant les pluies, à sable blanc éblouissant, et c'est dans des marais pareils que prennent naissance les rivières. Si l'on creuse en un endroit quelconque des plateaux un trou de 4 à 5 m., on constate que le sable passe au jaune et devient beaucoup plus fin; il présente une légère plasticité; si le trou est creusé à l'approche des grandes vallées, par exemple à 10 km. du Kwango ou de son affluent le Kwilu, on remarque que le sable ne passe pas au jaune, mais au rouge-violet.

De plus, la plasticité est plus considérable. Ce sol se retrouve en surface dès que l'on approche davantage des vallées des rivières. Il porte de très belles palmeraies naturelles, mais est très affouillable. Il est glissant en temps de pluie. La région de Kizia (voir la carte) est caractéristique de ce genre de sols.

Les vallées secondaires sont souvent impropres à la réalisation d'un tracé destiné à passer la vallée principale. On trouve des affleurements de grès près des sources de quelques rivières secondaires et de plus dans le lit de toutes les rivières en amont de la ligne des chutes, limite Sud de la zone 14. La terre à briques est très rare et ne se rencontre que par lentilles près des grandes rivières.

Indépendamment des sols naturels, l'auteur analyse toute la série des matériaux et des produits avec lesquels il est possible de constituer des revêtements routiers à des prix raisonnables dans la province de Léopoldville : sables, graviers, limonites et latérites, argiles et terres à briques, ciment, chaux, huile de palme, copal, caoutchouc, chlorure de calcium (importé, mais pouvant être fabriqué au Congo) et quelques autres produits d'un emploi moins courant : bolaka, mélasse et fibres de coton.

Dans la troisième partie de son mémoire, M. De Boeck aborde la *stabilisation proprement dite.*

A cet effet, il passe d'abord en revue les facteurs du problème. En dehors de la nature du sol déjà examinée antérieurement, ils comprennent : le relief, le climat et la circulation. A ce dernier point de vue, il faut considérer le poids des véhicules ainsi que l'intensité du trafic.

Nous avons déjà eu l'occasion de signaler ailleurs (*Le réseau routier au Congo belge et au Ruanda-Urundi*, n° 642, p. 141) qu'il a été décidé en principe que les artères axiales du réseau routier, à savoir les routes principales alimentant un chemin de fer ou un port, doivent pouvoir livrer passage à un train de charges que l'on a

appelé le *train type convoi lourd de la Colonie* et qui est composé d'un tracteur de 12 tonnes (4 t + 8 t), suivi d'une file ininterrompue de remorques de 10 tonnes (5 t + 5 t), les essieux étant uniformément espacés de 3 m.

Ce train type est admis actuellement pour le calcul des ouvrages d'art et notamment pour le nouveau matériel unifié des ponts métalliquese Algrain. C'est donc avec raison que M. De Boeck préconise de calculer les revêtements routiers stabilisés pour des véhicules de 10 tonnes munis de pneus à basse pression. Les règlements sur le roulage devront être modifiés et la police de la route renforcée de façon à limiter les efforts réels transmis aux revêtements par les bandages. Les ordonnances en vigueur, lesquelles d'ailleurs restent trop souvent lettres mortes au Congo, permettent simplement aux autorités locales de limiter le poids des véhicules pendant la saison des pluies ou sur les voies publiques qui, à cause de la nature du terrain ou de la qualité des matériaux employés, exigeraient des mesures particulières. Sauf autorisation spéciale, les poids totaux autorisés (tare, personnel, combustible, outillage ou chargement) ne peuvent dépasser 5.000 kg. si le véhicule est à quatre roues et 3.000 kg. s'il est à deux ou trois roues.

Signalons à ce propos que les « autorisations spéciales » dont il vient d'être question sont fréquemment accordées, parfois même « en bloc » sur de grandes étendues. Tel est le cas pour la Province de Stanleyville, où le poids autorisé normalement est d'ores et déjà de 8.000 kg.

Pour les bandages des roues des véhicules circulant sur la voie publique, les règlements sur le roulage stipulent qu'ils doivent satisfaire aux conditions suivantes :

a) Le bandage métallique des roues des véhicules ordinaires doit avoir une surface unie et continue : les clous, rivets ou boulons d'attache n'y peuvent faire aucune saillie; si le bandage est formé de plusieurs cercles, ceux-ci doivent être bien juxtaposés;

b) Les véhicules automobiles doivent être munis de bandages caoutchoutés, dont les saillies servant d'antidérapant ne seront pas supérieures à 2 cm.

c) La partie du bandage en contact avec le sol aura une largeur comportant au moins autant de centimètres que la roue correspondante supporte de fois 75 kg., avec minimum de 6 cm.

Certaines de ces dispositions datent de près de vingt ans et, ainsi que nous l'avons dit, il y aurait avantage à les moderniser à la lumière des progrès de la technique et des desiderata des usagers.

Dans les districts du Bas-Congo et du Kwango, les produits d'exportation à transporter vers le rail ou le port le plus proche sont ce qu'on est convenu d'appeler des produits « pauvres », à savoir :

a) les fruits du palmier élaëis et l'huile elle-même;

b) les arachides;

c) les fibres de coton;

d) les bananes;

e) les vivres indigènes.

On doit ajouter les bois en grume, pour le transport desquels les concessionnaires disposent généralement de moyens spéciaux.

Au point de vue *intensité du trafic*, on compte à Léopoldville jusqu'à 2.500 passages par jour dans chaque sens aux endroits les plus fréquentés (Carrefour de la Poste), tandis que dans les artères secondaires du quartier résidentiel de Kalina, il ne faut guère tabler que sur 100 passages par jour [1]. Des revêtements stabilisés y constituent donc une solution suffisante.

---

[1] On comptait à Paris, en 1938, 4.000 véhicules par *heure* aux Champs-Elysées.

Il en est de même pour les routes de l'intérieur des districts du Bas-Congo et du Kwango, où les tronçons les plus parcourus sont, d'une part, ceux aboutissant à Kikwit (une trentaine de véhicules de 5 tonnes par jour) et la partie Inkisi-Lemfu de la route Inkisi-Ngidinga, où le trafic dépasse 50 passages dans chaque sens en saison des arachides.

On admet, d'autre part, que, pour assurer la viabilité d'une route où passent 5 à 10 véhicules par jour, il faut consacrer une dépense annuelle de 100 francs par kilomètre. Il sera donc indiqué de procéder à la stabilisation de la plate-forme si l'ensemble des charges financières qu'elle entraîne (intérêt du capital, frais de renouvellement et entretien) n'atteint pas ce total : à la limite, il restera encore le bénéfice d'une plus grande sécurité de la circulation et d'une moindre fatigue des moyens de locomotion.

M. De Boeck rend compte des divers procédés de stabilisation dont il a pu contrôler expérimentalement les résultats au laboratoire de Léopoldville, à savoir : au calcaire pulvérisé, à la chaux, au ciment, au copal, au bolaka, à l'huile de palme, à l'eau, au chlorure de calcium et à la limonite.

Nous avons passé en revue un certain nombre de ces revêtements dans notre étude parue en 1939 : *Le Réseau routier* (*op. cit.*, pp. 55-75).

Le mémoire de M. De Boeck donne, d'autre part, des détails sur un procédé nouveau, imaginé et mis au point par lui-même, et dont les premières applications laissent entrevoir les plus belles perspectives d'avenir. Il s'agit de solutions de copal pyrogéné dans l'huile de palme, solutions plus ou moins étendues selon les buts à atteindre, et qui ont été dénommées *palmocopals* par leur inventeur. Un palmocopal 4/6 est un produit obtenu à l'aide de 4 parties en poids d'huile de palme pour 6 parties en poids

de copal réduit en fines particules (filler à moins de 0,5 mm.).

A froid, la solubilité du copal dans l'huile de palme existe, mais est faible; en ébullition, soit vers 220° C, l'huile de palme peut dissoudre plus d'une fois son volume de copal.

Le copal broyé (à la main ou mécaniquement) est ajouté à l'huile par petites quantités, jusqu'à la composition désirée. Ce mélange s'effectue dans des récipients à fond plat qui seront portés lentement à ébullition en ayant soin d'assurer l'évacuation régulière des gaz dégagés. Une opération bien conduite provoque une perte de poids qui ne dépasse pas 20 %; dans une bitumeuse d'un mètre de capacité brute, chauffée au bois, elle dure de 2 heures à 2 1/2 heures, dont environ 15 minutes à 220°. L'ensemble de la masse est alors brune par transparence avec des reflets dorés; après 48 heures de refroidissement, elle ne se laisse plus que difficilement pénétrer par un objet pointu et elle s'incurve sous la charge. Le palmocopal se conserve en fûts; réchauffé, il devient fluide à 150°.

En tenant compte des pertes et des frais de manutention et de chauffage, on estime qu'un kilo de palmocopal a/b coûte

$$1{,}25 \times \frac{am + bn}{a + b},$$

m et n étant les prix unitaires de l'huile de palme et du copal. A titre d'information, les cours au 15 février 1940 étaient respectivement à Léopoldville : m, huile de palme = fr. 1,80 le kilo, et n, copal = fr. 1,50 le kilo, ce qui amenait le prix d'un palmocopal 4/6 à fr. 2,03 le kilo.

M. De Boeck est arrivé à la conclusion qu'un palmocopal compris entre 3/7 et 4/6 présente les propriétés suivantes :

a) il ne se vitrifie pas au refroidissement;

b) à sec, il adhère bien au sable et à la pierraille;

c) il est fluide à 150° C, mais ne se ramollit pas sensiblement avant 80°;

d) il paraît se produire entre ce palmocopal et du sable quartzeux une très forte tension interfaciale dès que la température ambiante descend au-dessous de 80°. Cette tension croît ou décroît lorsque la température décroît ou croît. Toutefois, il n'y a pas de phénomène de retrait sensible à la température la plus basse du Bas-Congo (10°);

e) à la température ordinaire (28° à Léo), il a l'aspect d'une sorte de sirop de poire très épais;

f) il est stable, en ce sens que, mis en fûts et deux mois après préparation, il conserve toutes ses propriétés;

g) de même qu'un bitume, il adhère peu ou pas à du sol ou de la pierraille humides.

La stabilisation au palmocopal consiste à lier le sol avec un pourcentage convenable de ce produit. Un tassement artificiel du sol assure le maximum de densité et, en réduisant les distances séparant les grains les uns des autres, diminue également l'épaisseur du film de palmocopal et augmente ainsi les actions interfaciales.

Comme pour les liants bitumeux, il est nuisible de mélanger au sol trop de palmocopal, car il n'est pas du tout nécessaire de remplir les vides, mais simplement d'enrober les grains de la couche à stabiliser.

La quantité optimum de palmocopal à mettre en œuvre se détermine au laboratoire sur des éprouvettes; elle est comprise entre 3 et 8 % pour les sables de la région étudiée.

En utilisant un outillage mécanique, la stabilisation comprend les phases ci-après :

a) préparation du coffre comme pour tout revêtement;

b) confection du mélange sable-palmocopal à la machine à tarmacadam;

c) chargement du mélange dans la gravillonneuse;

d) damage et nivellement des couches superficielles.

Le sol naturel doit être sablonneux. Il ne peut contenir plus de 10 % de grains passant au tamis à 6.400 mailles et son indice de plasticité doit être inférieur à 10. Il doit être aussi peu humifère que possible. Si ces conditions ne sont pas satisfaites par le sol naturel, il faut les obtenir par apport de matières étrangères et lavage du sable.

On obtient ainsi un prix de 22 fr. le m² pour un revêtement de 8 cm. d'épaisseur en palmocopal 4/6, ce qui porte le prix de la stabilisation d'un kilomètre de route à 65.000 francs environ. En se contentant de simples bandes de roulement de 0m50 de largeur chacune, on arriverait vers 24.000 francs au kilomètre.

Pour des chantiers peu importants, on peut également mettre le palmocopal en œuvre avec un matériel rudimentaire comprenant des touques de réemploi (demi-fûts métalliques de 200 litres, par exemple) en vue du réchauffage du palmocopal et de son incorporation à chaud au sol de la route. Le prix est seulement un peu plus élevé qu'en cas d'emploi d'outillage approprié (25 à 28 fr. par m² contre 22); par contre, la vitesse d'avancement diminue fortement.

M. De Boeck envisage également la confection de revêtements, genre tarmacadam, où les produits ordinaires de distillation du pétrole sont remplacés par du palmocopal 3/7; il donne à ces couches d'usure le nom de *palmocopalmac*. Le processus est intéressant pour Léopoldville, où les Travaux Publics disposent depuis plusieurs années d'une installation complète de tarmacadam qui permet de confectionner des revêtements en palmocopalmac dans les environs de 13 francs le mètre carré.

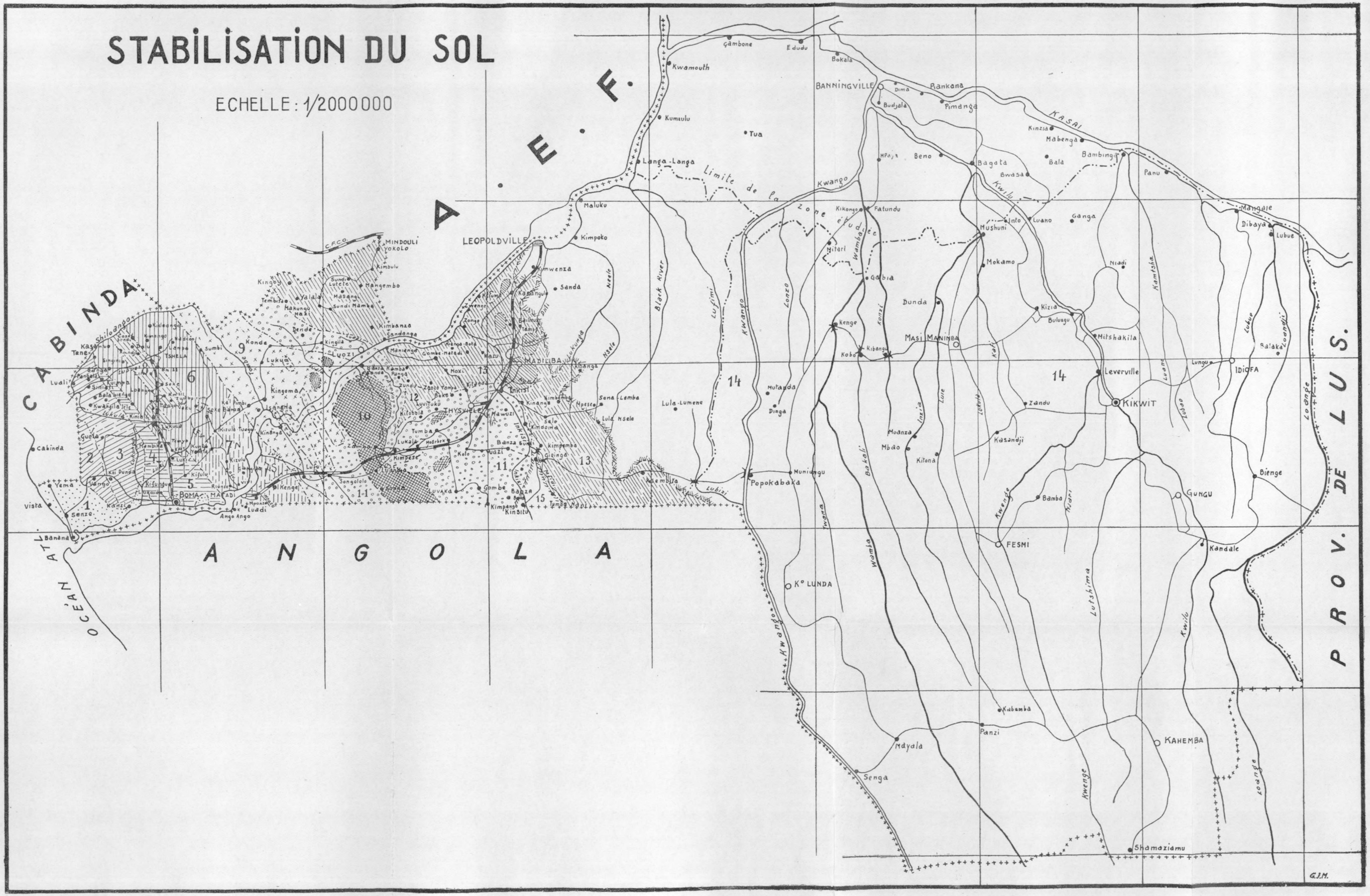
Le palmocopalmac, de même d'ailleurs que les bitumes, adhérant mal au sol humide, la stabilisation avec ce produit ne convient pas, à priori, pour les sols argileux, car, même lorsqu'ils paraissent secs, ces terrains gardent encore une teneur en eau suffisante pour que l'adsorption et l'adhérence de l'huile stabilisatrice ne se produisent

Zone de la carte.	Nature prédominante du sol.	Matériaux faciles à trouver.	Matériaux existants, mais rares.	Genre de stabilisation préconisé (1).
1	Sable.	Grès, argile.	Limonite, gravier.	Eau, chlorure de calcium, ciment.
2 et 3	Sablo-argileux.	Grès, argile.	Limonite, gravier.	Eau, chlorure de calcium, ciment.
4	Argileux, micacé.	Argile, gneiss.	Limonite, sable, gravier.	Ciment
5	Argileux, fortement micacé.	Argile, gneiss, quartz, gravier roulé de quartz.	Limonite et sable (sauf près du fleuve).	Ciment; près du fleuve, eau et $CaCl_2$.
6 et 8	Argileux, fort gras et micacé.	Argile, roches diverses, un peu de gravier.	Sable, limonite.	Ciment; près des rivières, chlorure de calcium.
7N	Argileux.	Argile, roches diverses, gravier quartzeux, limonite.	Sable (sauf près des rivières).	Ciment; près des rivières, eau et $CaCl_2$.
7S	Rocheux.	Roches diverses, gros gravier quartzeux, schistes micacés.	Sable, argile maigre, limonite.	Le problème ne se pose pas : la stabilité naturelle du sol est suffisante.
9	Varié, latérisation assez marquée.	Très variable localement.	Sable.	Limonite et ciment.
10	Latérite.	Latérite et limonite, pierre calcaire et argile.	Sable	Limonite et ciment.
11	Argile latérisée.	Argile, limonite, grès divers, calcaires.	Sable.	Limonite, ciment (mélasse).
12 et 13	Argile alternant avec sable.	Argile, sable, gravier (dans les vallées).	Pierres, limonite.	Eau, chlorure de calcium ($CaCl_2$), ciment (sauf régions sablonneuses), limonite le long du rail, palmocopal et bolaka dans les régions sablonneuses.
14	Sable.	Sable.	Limonite, sauf dans les vallées : argile et pierres.	Bolaka, palmocopal.
15	Argile graveleuse.	Argile, gravier, sable.	Limonite et pierres calcaires.	Eau, $CaCl_2$, ciment.

(1) Les procédés de stabilisation préconisés sont rangés dans l'ordre préférentiel.

STABILISATION DU SOL

ECHELLE : 1/2000000


A.E.F.
CABINDA
ANGOLA
OCÉAN ATL.
PROV. DE LUS.
LEOPOLDVILLE
BANNINGVILLE
MASI MANIMBA
KIKWIT
IDIOFA
Leverville
GUNGU
FESMI
Kandale
KAHEMBA
Ko LUNDA
Popokabaka
Kwamouth
Kumsulu
Tua
Langa-Langa
Maluko
Kimpoko
Sanda
Kimwenza
Mindouli
Yokolo
Kingoy
Yalala
Mangembo
Masangu
Kimbanza
Sandanga
Kingoma
Lukula
Kinsuka
Mawuzi
Inkisi
Tumba
Kimpese
Kimpemba
Kimpangu
Kinsitu
Banza Sunzi
Gombe
Luvaka
Kembola
Lula-Lumene
Mutanda
Dinga
Kenge
Kibangu
Kobo
Gabia
Mitari
Kikongo
Fatundu
Mushuni
Into
Luano
Ganga
Mokamo
Dunda
Kizia
Bulungu
Mitshakila
Zandu
Kasandji
Modanza
Mbao
Kitona
Bamba
Biénge
Mangale
Dibaya
Lubue
Balaka
Lungu
Niadi
Panu
Bambinga
Mabenga
Bala
Bwasa
Bagata
Beno
Budjala
Pimanga
Pankana
Dima
Bokala
Edudu
Gambone
Black River
Lubizi
Kwango
Kasai
Kwilu
Kamtsha
Lulua
Loange
Kwenge
Kwenge
Lutshima
Kwilo
Lubue
Loange
Bakali
Wamba
Inzia
Lukenie
Lukula
Lukunga
Ntele
Lukenie
Lubilanji
Lulua
Lomami
Luvua
Lufimi
Lozo
Wambaie
Kasai
Kwilu
Kwenge
Kwenge
Panzi
Kabamba
Mayala
Senga
Shamaziamu
Banana
Vista
Senza
Cabinda
Boma
Matadi
Ango Ango
Ilkenge
Songolola
Luvuzi
Banza Gombe
Kimpangu
Tumba
Luvuzi
Kimpese
Kimpemba
Kimpangu
Kinsitu
Kimpangu
Kimpemba
Kimpese
Kimpese
Kimpemba
Kimpangu
Kimpangu
Kimpangu

qu'imparfaitement. De plus, les terrains argileux ne sont jamais pulvérulents, l'eau hygroscopique et la cohésion provoquant la formation d'agglomérats.

Il se peut aussi qu'en ajoutant au palmocopal un produit à rechercher, on puisse empêcher, comme pour les bitumes, l'action antiadhésive des colloïdes de l'argile.

Quoi qu'il en soit, il est acquis dès à présent que le palmocopal comporte des avantages certains pour la stabilisation des routes en terre africaines.

Non seulement ce produit est strictement congolais, mais son emploi à grande échelle pour les routes permettrait d'aider les petits producteurs d'huile et les acheteurs de copal en période de crise, et, en raffermissant ainsi les ressources des indigènes, faciliterait grandement la tâche de l'Administration.

Ce n'est pas le moindre mérite de M. De Boeck que d'avoir apporté cette contribution essentiellement nationale à un problème dont la solution est si intimement liée à l'accroissement de la capacité de production de notre cher Congo.

En conclusion de son étude, M. De Boeck a dressé le tableau ci-contre, qui, avec la carte géotechnique représentée par la planche hors-texte, formera le *vade-mecum* de la stabilisation des routes pour les districts du Bas-Congo et du Kwango au Congo belge.

Ajoutons, pour terminer, que les différents essais de stabilisation sur la voirie de Léopoldville peuvent se classer dans l'ordre suivant, en tenant compte, exclusivement, du coût de premier établissement :

Stabilisation	à l'eau (béton d'argile)..	8,50 fr. le mètre carré;
—	au chlorure de calcium.	9,00 fr. —
—	à la limonite	11,00 fr. —
—	au bolaka	12,50 fr. —
—	au palmocopalmac...	13,00 fr. —
—	au ciment	16,00 fr. —
—	au palmocopal	22,00 fr. —
—	au copal..	28,00 fr. —

Woluwe-Saint-Lambert, le 21 décembre 1940.

M. Legraye. — Gisements filoniens aurifères du Congo belge et du Canada. Caractères communs.

L'étude et la comparaison des gisements aurifères filoniens du Congo belge et du Canada permettent d'établir l'existence de nombreuses analogies, tant dans les conditions générales de gisement que dans le type de leur minéralisation.

Ayant eu l'occasion, à diverses reprises, de visiter et d'étudier les principales mines d'or du môle canadien et de procéder, peu de temps après, à un examen des mines filoniennes de la province nord-orientale du Congo belge, certains rapprochements se sont immédiatement imposés. Ils se justifient probablement aussi pour quelques autres régions aurifères, mais je me borne à signaler ici quelques faits qui ont attiré mon attention dans les régions que j'ai particulièrement étudiées.

Les grands traits de la géologie et de la minéralisation aurifère du môle canadien ont été décrits dans de nombreuses publications. Dans une étude récente, E. S. Moore a discuté les relations entre la minéralisation et les roches éruptives intrusives [1].

Les grands traits de la géologie et de la minéralisation aurifère des régions de Kilo et de Moto, au Congo belge, ont également été décrits dans une publication récente [2].

---

[1] E. S. Moore, Genetic relations of gold deposits and igneous rocks in the canadian shield (*Economic Geology*, vol. XXXV, mars-avril 1940, n° 2).

[2] M. Legraye, Grands traits de la géologie et de la minéralisation aurifère des régions de Kilo et de Moto (Congo belge) (*Mém. Inst. Roy. Col. Belge*, t. II, 1940, fasc. 3, 135 pages).

Ces éléments sont brièvement rappelés ci-après.

Gisements du môle canadien. — De très nombreuses exploitations ont été ouvertes dans les formations aurifères du môle (ou bouclier) canadien. Ces gisements présentent de nombreuses caractéristiques communes sur une immense étendue. Le caractère très constant de la minéralisation est dû, en partie, au fait que les roches constituant le môle ont été rabotées, au cours de longues périodes d'érosion, jusqu'à un niveau tel que les roches granitiques — lesquelles forment presque partout, à grande profondeur, le soubassement des formations continentales — arrivent à dominer les autres; à ce niveau, les conditions géologiques ont tendance à s'uniformiser. Seuls les gisements hypothermaux, formés relativement près des magmas générateurs, ont été préservés de l'érosion, ce qui fait que les gisements du môle ont un plus grand caractère d'uniformité que les gisements qui le bordent.

Si, par suite du manque de fossiles et des difficultés pétrographiques, l'accord n'est pas encore parfait sur la chronologie des formations du môle canadien, on peut cependant considérer, dans son ensemble, la succession suivante des formations géologiques, depuis le haut vers le bas de la série :

Sédiments, roches volcaniques, diabases et gabbros; batholites granitiques, *quelques gisements d'or*	Keweenawan.
Roches ignées, en majeure partie acides, mais avec vastes massifs de roches intermédiaires et petits massifs de roches basiques; batholites de granite; *majeure partie des gisements aurifères*	Algoman.
Roches sédimentaires et volcaniques...	Temiskaming.
Injection de batholites granitiques; *quelques gisements d'or*	Laurentien.
Roches volcaniques et quelques roches sédimentaires dérivées de ces roches volcaniques...	Keewatin.

Ce tableau fait ressortir l'existence, dans les formations géologiques mentionnées, de trois périodes caractérisées

à la fois par des intrusions granitiques et par la présence de gisements aurifères. On notera cependant que ce sont les gisements de la deuxième période, l'Algoman, qui sont les plus abondants. Lorsque, avec les géologues canadiens, on se demande auquel des facteurs suivants il faut attribuer la prédominance de l'or à l'Algoman : 1° à la plus grande extension des roches de cet âge; 2° à la différenciation mieux marquée, avec concentration du métal; 3° à une meilleure influence de la structure sur la formation des gisements, on est inévitablement amené à attribuer aux structures géologiques un rôle prédominant. Certes, les différenciations magmatiques y sont mieux marquées qu'aux autres époques; on a l'impression que les formations de l'Algoman se sont édifiées au cours d'une très longue période pendant laquelle les processus de différenciation se sont répétés. On y observe non seulement l'existence d'une grande variété de roches granitiques, mais aussi de roches à texture porphyrique. D'autre part, il semble établi que les batholites granitiques de cette époque sont constitués par deux types de granite : un granite grisâtre, plus basique et plus ancien, et un granite rougeâtre, plus acide, intrusif par places dans le précédent, mais dérivé du même magma.

Rappelons, à ce propos, que Emmons a exclu la possibilité d'existence de gîtes aurifères dans les batholites principaux dont le diamètre dépasse 20 à 25 km., parce que, dans ce cas, on se trouve dans des parties trop profondes et trop éloignées des dômes adventifs autour desquels la minéralisation se concentre.

Dans les formations précambriennes du Canada, les solutions minéralisatrices se sont fréquemment élevées suivant les flancs de synclinaux ainsi que suivant les accidents tectoniques qui affectent les lambeaux de toit des batholites, isolés au milieu de la masse granitique, et qui peuvent descendre à des profondeurs de plusieurs centaines de mètres.

Outre la présence de granites, on observe, dans cet Algoman si favorisé par la minéralisation aurifère, celle de diorites, monzonites, syénites, porphyres quartzifères, aplites, alaskites, pegmatites, lamprophyres, etc.

On y a maintes fois observé l'association des gisements d'or avec des lamprophyres et autres roches basiques et l'on a été tenté d'en déduire des relations génétiques.

L'examen des relations entre ces roches et la minéralisation montre que, si ces roches basiques sont effectivement liées à la différenciation magmatique générale, l'origine de l'or n'est pas en relation avec elles : seuls leur mise en place et leurs caractères géométriques ont créé des chenaux constituant des accès faciles aux solutions minéralisatrices ou des couvertures susceptibles d'arrêter et de concentrer ces mêmes solutions.

La plupart des gisements aurifères du môle canadien sont constitués par des filons lenticulaires, dans lesquels le quartz est, de loin, l'élément dominant. On y observe la présence de petites quantités de feldspath, de la tourmaline et, dans certains, de quantités très appréciables de calcite et d'ankérite. La pyrite constitue le seul minéral métallique abondant; le mispickel est fréquent dans certains gisements, rare ou absent dans d'autres; un peu de chalcopyrite, de blende ou de galène est parfois associé à ces minéraux. Presque tout l'or est à l'état libre; on a cependant signalé l'existence de petites quantités de tellurures d'or. La pyrite est parfois aurifère, mais son examen au microscope montre que l'or se trouve en petites particules dans la pyrite; on pense toutefois qu'il pourrait également exister en solution solide dans la pyrite.

Gisements du Congo belge. — Les seuls gisements aurifères filoniens d'une certaine importance exploités au Congo belge sont localisés dans la partie nord-est et dans la partie est de notre Colonie, dans les concessions de la Société des Mines de Kilo-Moto et de la Compagnie Minière

des Grands Lacs. Ils sont répartis sur un territoire aussi étendu que celui qui renferme les gisements du môle canadien actuellement exploités. Nous n'avons étudié en détail que les nombreux gisements filoniens des régions de Moto et de Kilo; ceux du domaine de la Minière des Grands Lacs présentent des caractéristiques très voisines.

Comme les gisements canadiens, les gisements congolais présentent de nombreux traits communs sur une grande étendue. Les roches constituant cette partie du Congo comprennent des roches très métamorphiques, d'origine sédimentaire et éruptive, ainsi que de vastes massifs de roches granitiques, mais il semble que le rabotage des formations, auquel il a été fait allusion à propos du môle canadien, soit moins prononcé ici que là, si bien que la tendance à l'uniformité mentionnée au Canada est moins accentuée dans cette partie de l'Afrique que dans le Nord de l'Amérique.

Au Congo, Comme au Canada, le manque ou la grande rareté de fossiles et les difficultés pétrographiques rendent extrêmement laborieux l'établissement d'une chronologie satisfaisante des formations.

Les observations faites dans la province nord-orientale du Congo belge ont permis de distinguer dans cette zone :

a) Un ensemble de roches généralement schistoïdes, de teinte verte lorsqu'elles sont saines, et auxquelles on a donné le nom de formations du Kibali. Ces roches comprennent des schistes mylonitiques, des schistes cristallins, des amphibolites et des amphiboloschistes, des épidotites, des micaschistes et des roches volcaniques dans lesquelles dominent des andésites et des cératophyres; des itabirites leur sont associées; en outre, des gneiss alternent avec des micaschistes et des amphiboloschistes.

b) Des roches granitiques, constituant un immense batholite, intrusives dans l'ensemble des roches précé-

dentes. Ces roches intrusives sont des granites, des granodiorites et des diorites.

c) Des massifs de dolérites et de gabbros dont la majeure partie semble appartenir au groupe des roches comprises sous le paragraphe *a*), mais dont les relations avec les roches intrusives sont parfois difficiles à préciser. Elles pourraient être des lambeaux de roches du groupe *a*) enclavées dans les roches granitiques ou être des intrusions postgranitiques. Les deux cas se présentent probablement. De nombreuses et bonnes observations sur le terrain sont souhaitables. Malheureusement, les contacts sont rares et les affleurements sont profondément décomposés;

d) De nombreux dykes de diabase qui traversent l'ensemble des formations précédentes. L'absence de roches plus récentes que les roches granitiques ne permet pas de préciser leur âge; par comparaison avec leur mode de gisement dans des régions voisines, il est à présumer qu'ils sont récents et probablement post-Karroo.

Plus au sud, dans la région des concessions de la Compagnie Minière des Grands Lacs et au Kivu, un ensemble de roches sédimentaires auxquelles ont été donnés les noms de formations de l'Urundi et de la Ruzizi comprend des schistes, des phyllades, des grès, des quartzites et des conglomérats, avec roches basiques et intrusions granitiques.

Dans les régions du nord, il est prématuré de vouloir établir une distinction dans l'âge des différents granites qui affleurent. Il est établi toutefois que la minéralisation aurifère est en relation avec des venues granitiques; les filons se localisent en bordure ou dans les massifs de ces roches.

Dans le sud, une distinction a été faite entre des granites pré-Urundi-Ruzizi et des granites post-Urundi-Ruzizi;

tout comme au Canada, où l'on observe une minéralisation aurifère en relation avec les granites du Keweenawan, de l'Algoman et du Laurentien, on observe au Congo belge une minéralisation aurifère liée aux deux types de granites identifiés. D'après certains géologues, le granite ancien ne donnerait lieu qu'à une minéralisation aurifère peu importante; le granite récent, par contre, donnerait naissance à une minéralisation aurifère importante. Nous avons vu qu'au Canada la majeure partie des gisements aurifères est associée aux granites d'une période : l'Algoman.

Les zones minéralisées sont localisées, au Congo belge, en bordure ou dans les massifs granitiques (ou dioritiques). De nombreux filons lardent les roches schistoïdes et métamorphiques dans lesquelles ces intrusions ont pris place. Très souvent on observe que les solutions minéralisatrices ont profité de certains accidents tectoniques, de zones de contact de formations différentes, de zones laminées ou de broyage (les shearzones des gisements canadiens) pour s'élever et former les filons ou imprégnations.

Au Congo, on a parfois été tenté, aussi, de chercher l'origine de l'or dans certaines formations intrusives basiques; la même remarque que celle faite à ce propos pour le môle canadien paraît justifiée.

Les gisements aurifères en roches congolais sont constitués par des filons et des imprégnations d'un type très semblable à ceux du Canada; on y trouve également l'or libre associé souvent à de la pyrite, parfois à du mispickel.

De nombreux traits communs caractérisent, on le voit, les gisements de ces deux régions. Au Congo belge, l'exploitation de l'or s'est portée principalement, jusqu'à présent, sur les dépôts alluvionnaires; la prospection des gisements filoniens y est relativement peu développée. Sur le môle canadien, par contre, où les dépôts alluvionnaires font complètement défaut, toutes les recherches se sont portées, depuis de nombreuses années, sur les gisements

filoniens. Les directives qui y sont données aux prospecteurs sont basées sur les relations établies entre la minéralisation et les intrusions granitiques, d'une part, entre la minéralisation et certains accidents tectoniques, d'autre part.

Les grandes analogies existant entre les gisements du môle canadien et les gisements congolais permettent de s'appuyer sur les mêmes directives pour les premières prospections générales dans notre Colonie.

Séance du 28 février 1941.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Allard*, vice-directeur.

Sont présents : MM. Beelaerts, Fontainas, Maury, Moulaert, Olsen, Van de Putte, membres titulaires; MM. Anthoine, Barzin, De Backer, Descans, Devroey, Legraye, membres associés, et M. De Jonghe, Secrétaire général de l'Institut.

Absents et excusés : MM. Bette, Gillon, Cito.

L'urbanisation au Congo belge.

M. *Devroey* donne lecture d'une note dans laquelle, faisant abstraction du côté purement technique du problème, il passe en revue les pouvoirs dont dispose l'administration pour assurer l'harmonieux développement des centres urbains. Il fait ensuite diverses suggestions sur ce qu'il conviendrait de faire, à son avis, pour coordonner et compléter cette réglementation. Il analyse à cet effet l'avant-projet de la loi sur l'aménagement des communes, des agglomérations, des régions et du royaume, élaboré en 1939 par le Centre d'études pour la réforme de l'État (C.E.R.E.), ainsi que les dispositions essentielles de l'arrêté métropolitain du 12 septembre 1940 pris par les Secrétaires généraux pour l'urbanisation de certaines communes en vue de la restauration du pays. (Voir p. 146.)

Un échange de vues a lieu, auquel prennent part MM. *Allard*, *Maury*, *Moulaert*, *Van de Putte* et *Devroey*.

Zitting van 28 Februari 1941.

De zitting wordt geopend te 14 u. 30 onder voorzitterschap van den heer *Allard*, onderdirecteur.

Zijn aanwezig : de HH. Beelaerts, Fontainas, Maury, Moulaert, Olsen, Van de Putte, gewoon leden; de HH. Anthoine, Barzin, De Backer, Descans, Devroey, Legraye, buitengewoon leden en De Jonghe, Secretaris-Generaal van het Instituut.

Zijn afwezig en verontschuldigd : de HH. Bette, Gillon, Cito.

De stedenbouw in Belgisch-Congo.

De heer *Devroey* leest een nota waarin hij, afgezien van de zuiver-technische zijde van het vraagstuk een overzicht geeft van de machtsbevoegdheden waarover het beheer beschikt om de gecoördineerde ontwikkeling van de stedelijke centra te verzekeren. Vervolgens verstrekt hij meerdere aanduidingen over hetgeen z. i. hoeft te worden gedaan om deze reglementeering te ordenen en te vervolledigen. Daartoe ontleedt hij het in 1939 door het Studiecentrum voor de hervorming van den Staat opgesteld ontwerp van wetsvoorstel over den aanleg van de gemeenten, agglomeraties en gewesten van het rijk, alsmede de voornaamste schikkingen van het moederlandsch besluit der Secretarissen Generaal dd. 12 September 1930 betreffende de urbanisatie van bepaalde gemeenten met het oog op 's lands wederopbouw. (Zie blz. 146.)

Een gedachtwisseling volgt waaraan de HH. *Allard*, *Maury*, *Moulaert*, *Van de Putte* en *Devroey* deelnemen.

L'âge des formations du Kundelungu (1).

M. *Legraye* présente une note intitulée : *Le conglomérat (tillite) de May et l'âge des formations du Kundelungu.*

Le conglomérat (tillite) de May, de la région de Moto (Congo belge), qui a été décrit par M. Legraye, présente des caractères pétrographiques identiques à ceux de la tillite du Bunyoro, en Uganda. Cette dernière est largement représentée, en bordure Sud-Est de la zone d'effondrement du lac Albert, dans une région qui a Hoima pour centre. Cartographiée par Davies K. A. et décrite par Simmons W. C., la tillite du Bunyoro a été assimilée au grand conglomérat (tillite) du Katanga. Les géologues de l'Uganda la placent dans le Kundelungu.

Si la tillite de May est l'équivalent de la tillite du Bunyoro, elle appartient aussi au Kundelungu. D'autre part, elle doit être post-Kibali, donc aussi post-Urundi-Ruzizi. La découverte récente signalée par M. G. Passau d'un orthoceras dans les formations de l'Urundi permet de dire que ces dernières sont d'âge cambrien supérieur ou silurien. La tillite de May, c'est-à-dire le Kundelungu, serait donc aussi d'âge post-silurien et anté-Karroo (anté-carbonifère supérieur).

Le Kundelungu serait donc l'équivalent d'une partie du Dévonien.

Un échange de vues se produit sur cette question entre MM. *Anthoine* et *Legraye*.

La séance est levée à 16 heures.

---

(1) Cette communication a paru *in extenso* dans les *Annales de la Société géologique de Belgique*, t. 64, bull. n° 5, mars 1941, pp. B 162-168.

De ouderdom van de Kundelunguformaties (1).

De heer *Legraye* leest een nota getiteld : *Le conglomérat (tillite) de May et l'âge des formations du Kundelungu.*

Het conglomeraat (tilliet) van May, uit de streek van Moto (Belgisch-Congo) dat door den heer Legraye werd beschreven, vertoont dezelfde petrographische kenmerken als de tilliet van Bunyoro (Uganda). Deze laatste komt vaak voor op den Zuid-Oostelijken rand van de inzakkingzone van het Albertmeer, in een streek met Hoima als middenpunt. In kaart gebracht door Davies K. A. en beschreven door Simmons W. C. werd de tilliet van Bunyoro vereenzelvigd met het groot conglomeraat (tilliet) van Katanga. De aardkundigen van Uganda rangschikken ze in de Kundelungu.

Indien de tilliet van May dezelfde is als de tilliet van Bunyoro, behoort zij ook tot de Kundelungu. Anderzijds moet zij post-Kibali zijn, bijgevolg eveneens post-Urundi-Ruzizi. De recente door den heer Passau gemelde ontdekking van een orthoceras in de Urundiformaties stelt ons in de mogelijkheid deze laatste voor opper-cambrisch of silurisch te aanzien. De tilliet van May, t.t.z. de Kundelungu, zou bijgevolg eveneens van het post-silurisch en anti-Karroo (anti-opper -steenkoolhoudend tijdperk) dagteekenen.

De Kundelungu zou dus een deel van het Devoniaansch daarstellen.

Een gedachtenwisseling over dit vraagstuk onstaat tusechen de HH. *Anthoine* en *Legraye*.

De zitting wordt te 16 u. opgeheven.

---

(1) Deze mededeeling is verschenen in *Annales de la Société géologiqqe de Belgique*, t. 64, bull. n° 5, Maart 1941, blz. B 162-168.

Étymologiquement, l'*urbanisme* est la science de l'aménagement des villes. Appliquée à la résolution de cas particuliers, cette science devient un art; c'est l'*urbanisation*.

D'une façon moins laconique, et reprenant pour l'adapter quelque peu une définition connue (1), on peut dire que l'urbanisme est la synthèse de toutes les conceptions et applications des sciences en vue de la création, de l'organisation et de l'extension des agglomérations bâties, en conformité avec les lois naturelles, économiques, sociales, politiques et administratives, présentes ou envisageables, en vue d'assurer à l'habitant l'intégration de la santé, du bien-être et de l'efficience de ses efforts, tout en lui imposant le sens de l'esthétique et de la solidarité sociale.

En ces derniers temps, la tendance s'est d'ailleurs affirmée de ne pas limiter à la ville seule, ni à l'agglomération, les bienfaits d'une organisation rationnelle des fonctions de la vie collective, et l'on a transposé l'urbanisme sur le plan régional et même sur le plan national.

On est arrivé, d'autre part, à reconnaître qu'un très grand nombre de disciplines sont nécessaires pour la mise sur pied d'un plan d'urbanisation : la climatologie, la géologie, l'hydrologie, la topographie, l'histoire, la démographie et l'économie, sans compter les diverses branches du génie civil et de la technique sanitaire.

Ces notions répondent à des besoins récents, et cela est tellement vrai que le mot lui-même d'« urbaniste », avec l'acception donnée ici, ne figure au dictionnaire que depuis quelques années (2).

---

(1) GASTON et ALBERT DANIEL, *Arts et techniques de la santé* (2 vol., Ed. Doin, Paris, 1937).

(2) URBANISTE : n. m. Partisan d'Urbain VI contre Clément; n. f. Membre d'une congrégation de femmes qui suit la règle des Clarisses mitigée par Urbain VI (*Larousse de poche*, 85.000 mots, Paris, 1919).

Dans beaucoup de pays, en effet, les Pouvoirs publics n'ont été débordés par le développement extraordinaire des villes que vers la fin du siècle dernier; au surplus, les progrès des moyens de locomotion mécanique se sont réalisés à un rythme tellement accéléré que les voiries urbaines se révélèrent bientôt insuffisantes.

De l'étude simultanée des causes de cet encombrement et des solutions adoptées pour y remédier est sortie une science nouvelle, complexe mais cohérente, dont les principes n'ont pas tardé à se dégager et qui forme l'objet d'un enseignement indépendant qui a fini par trouver place au programme des facultés techniques de nos universités (1).

La complexité des problèmes qui se posent à ce point de vue dans le domaine colonial a été mise en évidence par de nombreuses publications. On en trouve une synthèse dans les comptes rendus (2) du *Congrès international d'Urbanisme aux Colonies et dans les Pays tropicaux* qui s'est tenu à Paris en octobre 1931 à l'occasion de l'Exposition de Vincennes.

Le Congo belge y fut représenté par un de nos éminents techniciens, aux vues originales, doublé du meilleur sens artistique : M. R. Schoentjes, Ingénieur-Architecte, dont le *Bulletin* de notre Institut a publié une étude du plus haut intérêt (3).

Ce qui frappe au Congo, comme d'ailleurs dans toute l'Afrique Centrale, c'est l'absence de villes indigènes. Nos hameaux perdus de Flandre ou d'Ardenne font figure de

---

(1) Berlin (1907); Liverpool (1909); Londres (1914); Paris (1924); Harvard (1929); Bruxelles (1937).

(2) J. ROYERS, *L'Urbanisme aux Colonies et dans les Pays tropicaux* (2 vol.; Les Édit. de l'Urbanisme, 29, rue de Sévigné, Paris IIIe, 1932 et 1935).

(3) R. SCHOENTJES, Considérations générales sur l'urbanisme au Congo belge (*Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, 1933, pp. 531-572, et 1934, pp. 534-560).

forteresses défiant les siècles au regard des résidences princières des plus fameux royaumes congolais.

Quant aux centres européens que nous avons créés de toutes pièces sous les tropiques, et dont certains ont connu un si magnifique essor, ils constituent, pour l'urbaniste, des expériences marquées de tâtonnements et des leçons riches en enseignements, car ils mettent en lumière l'erreur de certaines conceptions, tout en faisant apparaître quelques vérités fondamentales à observer : séparation des indigènes et des Européens par une zone neutre, division de la ville en quartiers à destination définie et ayant chacun leurs possibilités d'extension propre...

Dans les pays dits civilisés, urbaniser consiste souvent à changer ce qui existe depuis des générations, et les difficultés proviennent à la fois de la routine et des particularismes qui s'opposent aux vues d'ensemble; dans les pays neufs, au contraire, où tout est à faire, mais où l'on peut tailler en plein drap et sans crainte de heurter de séculaires et jalouses prérogatives, il est naturel que l'on songe à dresser des plans audacieux en vue d'un avenir éloigné. On y perd malheureusement parfois le sens des proportions et, sous prétexte de voir grand et que le « terrain ne coûte rien », on s'abstient de réaliser chaque quartier petit à petit, au fur et à mesure des besoins, à partir d'un noyau central. De là l'inconscience avec laquelle se sont dispersées beaucoup de nos villes congolaises.

Urbaniser, a-t-on pu dire, c'est gouverner, car gouverner c'est prévoir. De fait, les fonctions essentielles de l'urbaniste consistent à élaborer des programmes, à concevoir des plans et à veiller à ce que leur exécution ne s'écarte pas de l'objectif primitivement fixé. Le premier devoir de l'autorité est donc de montrer les voies à suivre, sous forme d'une législation simple et pratique.

Nous verrons qu'au Congo, ce n'est pas tant l'absence de ces directives qui doit être déplorée, mais leur inobservance a été fréquente du fait de l'instabilité générale du personnel administratif et en partie également à cause du manque de ligne de conduite qui aurait pu guider les exécutants.

Faisant abstraction du côté purement technique du problème, nous nous proposons d'analyser ci-après les pouvoirs dont dispose l'Administration pour assurer l'harmonieux développement de ses centres urbains du Congo belge. Nous ferons ensuite quelques suggestions sur ce qu'il conviendrait de faire, à notre avis, pour coordonner et compléter cette réglementation, et ce à la lumière d'un arrêté métropolitain récent pris par nos Secrétaires généraux concernant l'urbanisation en vue de la restauration du pays.

Le Gouverneur général puise dans le décret en date du 14 août 1890 du Roi-Souverain (*Code*, p. 1562) [1] l'autorisation de faire dresser le *plan de la voirie* dans les communes où il le juge nécessaire. De tels plans ont été établis pour Boma, Matadi, La Luki, Léopoldville, Kinshasa, Sakania, Stanleyville, Basankusu, Coquilhatville, Élisabethville, Kafakumba, Jadotville, Kabalo, Port-Francqui, Costermansville et Albertville. Ils peuvent être consultés chez les Conservateurs des Titres fonciers, chez les Directeurs des Travaux publics et chez les Commissaires de district ayant les dites localités dans leur juridiction.

Dès que le plan de voirie d'une commune a été publié par voie d'affichage, les particuliers sont tenus de se conformer au *plan général d'alignement* et ils ne peuvent plus élever de constructions ou clôtures de n'importe quelle

---

(1) Sauf indication contraire, la référence « *Code* » renvoie à la dernière édition parue des *Codes et Lois du Congo belge*, par O. LOUWERS et CH. KUCK, avec la collaboration de L. PÉTILLON (4e éd., Bruxelles, Impr. M. Weissenbruch, 1934). Pour le renvoi aux autres éditions, l'année de publication est indiquée.

nature sans en avoir au préalable demandé et obtenu l'autorisation.

Le 14 septembre 1898, le Gouverneur général, « considérant qu'il y a lieu de réglementer à nouveau la création, dans les centres urbains, de *quartiers agglomérés* et d'édicter des mesures de police sanitaire », impose par arrêté (*Code*, pp. 1562 et 1563), pour chaque localité désignée comme circonscription urbaine [1], le plan général des constructions et de leur alignement et des voies de communication intérieures. Ce plan doit, pour devenir définitif et exécutoire, recevoir l'approbation du Gouverneur général et avoir été publié pendant un mois, par la voie de l'affichage, à la porte du bâtiment de l'autorité administrative de la localité.

C'est dans cet arrêté que se manifeste pour la première

---

[1] Sont érigées en *circonscriptions urbaines*, les localités suivantes :

1. *Province de Coquilhatville.*

Basankusu (15-12-1915).
Boende (13-10-1921).
Bumba (15-12-1915).
Coquilhatville (15-12-1915).
Libenge (15-12-1915).
Lisala (15-12-1915).

2. *Province de Costermansville.*

Costermansville (4-4-1925).
Goma (4-7-1931).
Kasongo (2-7-1920).
Kindu (2-7-1920).
Rutshuru (6-3-1930).
Uvira (2-7-1920).

3. *Province d'Elisabethville.*

Albertville (22-5-1918).
Bukama (29-1-1924).
Dilolo-Gare (18-6-1931).
Elisabethville (22-5-1918).
Etoile du Congo (22-5-1918).
Jadotville (22-5-1918).
Kabalo (22-5-1918).
Kipushi (27-5-1931).
Kongolo (22-5-1918).
Lubudi (10-6-1931).
Sakania (22-5-1918).
Sandoa (22-5-1918).

4. *Province de Léopoldville.*

Banana (3-5-1923).
Banningville (3-5-1923).
Boma (3-5-1923).
Inongo (13-2-1934).
Kikwit (3-5-1923).
Léopoldville (3-5-1923).
Matadi (3-5-1923).
Thysville (3-5-1923).

5. *Province de Lusambo.*

Luebo (3-5-1923).
Luluabourg-Gare (22-6-1927).
Lusambo (3-5-1923).
Mweka (11-3-1927).
Port-Francqui (28-6-1922).

6. *Province de Stanleyville.*

Aketi (1-1-1928).
Basoko (2-7-1920).
Bondo (4-4-1925).
Buta (2-7-1920).
Irumu (2-7-1920).
Niangara (2-7-1920).
Ponthierville (2-7-1920).
Stanleyville (2-7-1920).
Titule (30-5-1929).

Ruanda-Urundi.

Astrida (13-12-1929).
Kigali (27-12-1927).
Kitega (27-12-1927).
Usumbura (27-12-1927).

fois la volonté de séparer « dans chaque localité, un quartier attribué aux constructions ou maisons édifiées en bois ou en fer, et un autre réservé aux huttes, paillotes et chimbèques à l'usage des gens de couleur ».

Il est prévu également que le *plan général* réservera le terrain nécessaire pour les rues, ruelles et passages utiles aux communications intérieures et à la canalisation; il est interdit d'empiéter sur les terrains ainsi affectés.

Enfin, au cas où elles n'auraient déjà pas été prises par le Gouverneur général, il est enjoint aux Commissaires de district de prescrire les *mesures d'hygiène et de salubrité publique* telles que celles relatives à la largeur des rues, aux prises d'air et de jour de chaque construction, à l'écoulement des eaux, à la clôture des habitations, à l'enlèvement des immondices, au balayage des rues, à l'établissement de latrines, etc.

La *distinction entre quartiers pour Européens et pour indigènes* telle qu'elle ressort de cet arrêté est ambiguë, du fait qu'elle résulte de la nature des matériaux employés dans la construction et non de la qualité des occupants.

La circulaire du 24 mars 1901 du Gouverneur général [1] reconnaît implicitement cette ambiguïté et constate que « dans beaucoup de stations il se forme de petites agglomérations de noirs, constituant des foyers de malpropreté, dont bon nombre sont au surplus le refuge d'une population flottante, généralement composée d'individus paresseux ayant tous les vices » (*sic*).

Afin de mettre bon ordre à pareil état de choses, le Gouverneur général prescrit que « les habitations des travailleurs de l'État doivent être à bonne distance de l'agglomération formée par les blancs, à un endroit désigné par l'Autorité. Les serviteurs faisant partie de la domesticité d'un agent de l'État logeront à proximité de la demeure de celui-ci, sous sa surveillance directe, à

---

(1) Extrait d'O. LOUWERS et G. TOUCHARD, *Recueil usuel de la Législation de l'E. I. C.*, t. IV, Bruxelles, 1906, pp. 25 et 26.

moins que le Commissaire de district ou le Chef de station n'estime devoir leur assigner un logement dans l'agglomération des travailleurs de l'État. Nul ne peut, s'il n'est au service de l'État ou de l'un de ses agents, être autorisé à s'établir dans ce quartier.

« Les particuliers, sociétés ou associations quelconques doivent caser tout leur personnel sur les terrains qui leur appartiennent ou qu'ils ont en location. Dans les centres urbains, la construction de chimbèques destinés à l'habitation et à l'usage de ce personnel ne peut plus être autorisée qu'en arrière des habitations des blancs et à bonne distance des rues. Il est en outre désirable que dans les centres en question, tous les terrains bâtis ou non appartenant ou loués à des particuliers, sociétés ou associations quelconques soient clôturés sur tout leur périmètre. Pour chaque exception à cette prescription il faudra une autorisation spéciale délivrée par l'autorité locale.

» En dehors de l'agglomération des blancs et des travailleurs de l'État, un emplacement doit être réservé aux noirs momentanément sans emploi; ceux-ci pourront s'y établir provisoirement avec l'autorisation du chef de la localité et sous les conditions qu'il arrêtera. Ces noirs seront soumis à une surveillance spéciale et permanente de la part de l'Autorité.

» Les Commissaires de district et les Chefs de station veilleront à ce que les habitations pour noirs soient construites selon les exigences de l'hygiène et groupées en quartiers ayant bon aspect et proprement tenus. Chaque habitation sera numérotée. »

Ces instructions, on le constate, ne sont pas des plus précises; en outre, leur efficacité vis-à-vis des particuliers est contestable, car ce n'est que par ordonnance du 12 février 1913 du Gouverneur général (*Code*, pp. 1516-1517), organisant les *cités indigènes* dans les circonscriptions urbaines, que, légalement, « les travailleurs, servi-

teurs et employés de couleur, de résidence ou de passage dans les circonscriptions urbaines, sont tenus d'habiter dans les quartiers désignés à cet effet par les Commissaires de district ».

Réciproquement, aucune personne de race européenne n'est admise à résider dans une cité indigène, sauf autorisation spéciale de l'Autorité territoriale; au surplus, une ordonnance du Gouverneur général du 28 janvier 1922 (*Code*, p. 1517) interdit la présence de personnes de race blanche dans les cités indigènes à partir de 7 heures du soir jusqu'à 7 heures du matin.

Enfin, par ordonnance du 29 mars 1926, le Gouverneur général (*Code*, pp. 1551-1552), « attendu qu'il y a lieu, dans l'intérêt des habitants, de réglementer le séjour dans les quartiers occupés par les Européens, des personnes d'autres races ne jouissant pas de la même éducation et n'ayant pas les mêmes habitudes d'hygiène », crée, dans les circonscriptions urbaines, *des quartiers distincts pour les personnes de race européenne*. Les personnes de couleur ou de race non européenne ne peuvent y résider que moyennant une autorisation écrite de l'Autorité territoriale. Toutefois, les personnes au service de résidants du quartier européen peuvent, à raison de deux serviteurs par maître, y habiter avec leurs femmes et leurs enfants. Elles ne peuvent y occuper que des immeubles constituant des dépendances de l'établissement de leur employeur.

Les autorisations prévues sont accordées par le Commissaire de district [1] si la demande émane d'une personne qui n'est pas au service d'un résidant du quartier européen ou si elle a pour objet l'occupation d'un immeuble sis à front de rue.

De plus, le *plan portant les limites du ou des quartiers européens* de chaque localité est soumis à l'approbation du

---

[1] Par ordonnance du Gouverneur général du 19 mai 1932 (*Code*, pp. 1551-1552), ces autorisations seront, sauf dans les districts urbains, dorénavant accordées par les Administrateurs territoriaux.

Gouverneur de la province et rendu exécutoire par décision du Commissaire de district. Cette décision ainsi que le plan sont affichés à la porte du bureau du Commissaire de district.

Nous avons vu, d'autre part, que, par décret du 14 août 1890 du Roi-Souverain, toute construction ou clôture de n'importe quelle nature dans une commune dûment pourvue d'un plan de voirie est subordonnée à une *autorisation préalable*.

L'ordonnance du Gouverneur général en date du 10 octobre 1912 (*Code*, p. 1563) précisera que cette prescription s'étend à toute construction ou reconstruction et à tous changements aux bâtiments existants et qu'elle s'applique aussi bien aux bâtiments le long de la voirie qu'à ceux à l'intérieur des propriétés, enclos, cours, jardins, etc.

Ce droit d'autorisation constitue une première arme entre les mains des Pouvoirs publics pour la sauvegarde de l'esthétique urbaine. Toutefois, les conditions requises pour l'octroi des dites autorisations ne seront déterminées que plus tard, par l'ordonnance du 15 juin 1913 du Gouverneur général (*Code* 1927, pp. 1357-1372), portant *règlement général des constructions* dans les quartiers européens des circonscriptions urbaines. Cette ordonnance comprend 149 articles et a subi plusieurs retouches, dont la dernière date du 10 décembre 1936. Elle fixe les conditions auxquelles sont soumis les travaux sur la voie publique et les matériaux de construction, les prescriptions à observer en matière de spécification des travaux et de dimensions des ouvrages, surface bâtie, murs, hauteur des façades et des locaux, cheminées, fourneaux, toitures, fosses, lieux d'aisances et appareils sanitaires divers, ventilation, etc..., l'érection d'étables, de kraals, parcs et hangars à bétail.

On constate que ce règlement impose l'emploi de matériaux durs et incombustibles et il stipule qu'aucune cons-

truction en matériaux non prévus ne pourra subir de modifications, sauf autorisation expresse du Commissaire de district.

Au point de vue purement urbanistique, on ne trouve dans ces prescriptions d'autre indication positive qu'en ce qui concerne l'alignement des façades des bâtiments longeant la voie publique, alignement qui sera établi « suivant l'importance des rues et avenues, par les soins du Commissaire de district ou son délégué ». La demande d'autorisation doit être accompagnée du plan terrier de la parcelle avec indication de l'emplacement réservé à la construction et à chacune de ses annexes, et des *plans à l'échelle du 1/100* des bâtiments projetés, en élévation et coupes avec spécifications des matériaux prévus. Les plans doivent être fournis en deux exemplaires, dont l'un est remis à la partie intéressée pour être suivi exactement avec les *modifications* qui y auraient été apportées.

Primitivement, l'ordonnance du 15 juin 1913 ne concernait que les quartiers européens des circonscriptions urbaines, mais ses stipulations furent étendues à certains *quartiers commerciaux* occupés par des personnes de couleur non assimilées aux Européens; c'est ainsi qu'elle fut rendue applicable à Lusambo, Bandundu, Luebo, Coquilhatville, Basankusu, Inongo, Libenge et Lisala (ordonnance du 26 juillet 1917); Basoko, Bumba, Buta, Irumu, Ponthierville et Kindu (ordonnance du 3 juin 1921); Stanleyville, Niangara, Bondo, Kasongo, Uvira et Bukama (ordonnance du 18 janvier 1926); Thysville, Port-Francqui, Mweka, Luluabourg-Gare, Kikwit et Charlesville (ordonnance du 8 août 1927); Aketi (ordonnance du 1er janvier 1928), et Kasenyi (ordonnance du 7 novembre 1929).

Le règlement général sur les constructions dont il vient d'être question date, comme nous l'avons vu, du 15 juin 1913. Auparavant, et en vertu des pouvoirs spéciaux qui

lui étaient conférés à cette époque [1], le Vice-Gouverneur général du Katanga avait déjà, par son ordonnance du 30 juin 1912 (*Code* 1927, pp. 1374-1386), pris un règlement sur les constructions dans les circonscriptions urbaines [2]. Ce règlement fut complété et modifié à diverses reprises, de 1917 à 1930, et il contient plusieurs dispositions intéressant l'urbanisme et qui ne furent pas reproduites dans l'ordonnance du Gouverneur général du 15 juin 1913 : défense d'établir, supprimer ou modifier aucune place, rue, rue sanitaire, passage ou impasse sans décision du Vice-Gouverneur général; servitude de *non aedificandi* de 5 m. en arrière de la parcelle, à front des rues, places, avenues et boulevards; la demande en autorisation préalable concerne non seulement « la construction ou réparation des murs de face ou de clôture des bâtiments et terrains riverains de la voie publique », mais encore la construction et la transformation des bâtiments

---

(1) Par arrêté royal du 22 mars 1910, le Vice-Gouverneur général du Katanga exerçait, dans son ressort territorial et sous l'autorité du Gouverneur général, tous les droits délégués à celui-ci, du pouvoir exécutif; la loi du 24 mars 1911 lui donna en outre les pouvoirs législatifs du Gouverneur général.

(2) En réalité, le premier règlement sur les constructions dans les circonscriptions urbaines du Katanga a été approuvé par l'ordonnance du 25 novembre 1910 du Vice-Gouverneur général. Cette ordonnance ne fut pas publiée, mais il y est fait allusion dans celle, en date du 4 octobre 1911, qui en atténue la rigueur, dans le but de « faciliter l'établissement à demeure des Européens » (O. LOUWERS et G. TOUCHARD, *op. cit.*, t. VII, 1913, p. 951).

On trouve un résumé de la réglementation initiale en date du 25 novembre 1910 dans le *Guide sommaire pour les Belges se rendant au Katanga*, publication trimestrielle de la Ligue coloniale belge du Katanga, Bruxelles, n° 3, septembre 1911, pp. 176-177.

Détail curieux : la *taxe proportionnelle* sur les autorisations de bâtir, instituée au Katanga dès l'entrée en vigueur de l'ordonnance du 25 novembre 1910, ne fut généralisée pour l'ensemble de la Colonie que par décret du 12 décembre 1939, qui la rendit également applicable au Ruanda-Urundi (*Bulletin officiel*, 1940, p. 96). Auparavant, l'autorisation de construire et la délivrance d'un extrait du plan d'alignement ne donnaient lieu qu'à la perception d'une taxe fixe de 20 francs pour chacun de ces documents (art. 6 de l'arrêté précité du 14 septembre 1898 du Gouverneur général).

sur un terrain quelconque; les travaux de déblai et de remblai; le creusement des puits; la construction, réparation ou suppression des fosses d'aisances; la construction à travers la voie publique des égouts ou embranchements, et l'ouverture d'une tranchée quelconque; l'établissement d'appareils quelconques sur ou contre les bâtiments et murs longeant la voie publique; défense de déboiser le long des rues et avenues et sur la bande de 5 m. *non aedificandi* des parcelles; obligation — sauf dérogation dûment consentie — d'établir le long de la voie publique des clôtures solides et entretenues constamment en bon état; nécessité, pour les façades, de présenter un *caractère décoratif* en rapport avec l'emplacement des constructions; enfin, protection contre le termites.

Au Katanga également, dans certaines *localités non érigées en circonscriptions urbaines*, mais désignées et délimitées par le Gouverneur de province, une réglementation spéciale a été édictée « tant dans l'intérêt de l'hygiène et de la salubrité publique, que pour empêcher certaines situations préjudiciables aux commerçants soucieux de donner à leurs installations un *caractère décent et durable* (ordonnance du 25 novembre 1923; *Code*, pp. 1389-1390). Cette réglementation fut notamment rendue applicable à tous les chefs-lieux de territoire ainsi qu'aux localités suivantes : Kabelwe, Nionga, Lovoi, Kabala, Mulongo, Kamukisi, Kabumbulu, Muyumba, Kuboko, Ankoro, Luvidjo, Lukuga (ordonnance du 26 novembre 1923); Luputa, Mwene-Ditu, Mulubule, Kalende, Tshala, Tuashi, Dilolo-Gare, Tshabobo, Lukola (ordonnance du 13 novembre 1928); une partie de la localité d'Élisabethville sise en dehors des limites de la circonscription urbaine (arrêté du 2 juillet 1935); Tenke (arrêté du 1er août 1936).

En vertu des principes que nous venons de rappeler, les autorités congolaises ont donc usé très largement du pouvoir de réglementation générale qui leur est conféré et

elles disposent en outre d'un droit particulier mais étendu de surveillance et de contrôle des constructions. Malheureusement, les mutations nombreuses qui affectent fatalement le personnel d'une colonie tropicale constituent un obstacle sérieux au point de vue de la continuité des efforts. Par exemple, en ce qui concerne le maniement de l'arme si efficace qu'implique l'octroi des autorisations de bâtir, les tendances de l'Autorité ne peuvent se manifester qu'au fur et à mesure de l'introduction des demandes. Il faut y ajouter un autre inconvénient bien dangereux pour l'urbanisme : le fait qu'un grand nombre de dispositions réglementaires sont à la fois formelles et dérogatoires. Il en est notamment ainsi pour les alignements, ce qui a fourni l'occasion de porter les atteintes les plus malencontreuses à l'harmonie de certains quartiers. Dans ce domaine, il faut éviter une trop large délégation de pouvoir, ou recourir à des commissions présentant toutes garanties désirables d'impartialité... et de pondération.

Enfin, il faut bien avoir le courage de le reconnaître, nos règlements sur les bâtisses ont fait leur temps; ils devraient être unifiés et revisés de fond en comble à la lumière des progrès réalisés par la technique. Nous nous proposons de revenir sur ce point dans une prochaine communication.

Notre revue des lois et règlements élaborés au Congo belge en faveur de l'aménagement et de l'embellissement des centres d'occupation ne serait pas complète si nous ne citions l'ordonnance du 10 mai 1929, prise par le Gouverneur général Tilkens, devant l'avertissement de l'épidémie de fièvre jaune qui avait sévi dans le Bas-Congo quelques mois avant (*Code*, pp. 158-159). Outre la création d'une direction technique des travaux d'hygiène ainsi que des brigades d'assainissement opérant sous la collaboration étroite et agissante des médecins et ingénieurs provinciaux, cette ordonnance consacre en quelque sorte le

principe directeur de l'urbanisme au Congo, en décrétant la séparation, par une *zone neutre*, des quartiers européens et indigènes ayant chacun leur zone d'extension propre [1].

A part l'assainissement, l'équipement des centres urbains comprend la voirie avec les plantations publiques, ainsi que les réseaux de distribution d'eau, d'égouts et d'énergie électrique, tous travaux qui occasionnent des dépenses proportionnelles au kilométrage des voies publiques ou, en d'autres termes, au caractère de plus ou moins grande dispersion des agglomérations. Dans cet ordre d'idées, il faut avouer que des erreurs ont été commises qui ont fait monter les immobilisations, pour le seul équipement, au taux prohibitif d'une vingtaine de milliers de francs par tête d'Européen desservi. Non seulement, les dimensions des parcelles étaient autrefois excessives (30 × 50 m.), mais l'aliénation des terrains était autorisée simultanément dans toute l'étendue des lotissements et même au delà. De plus, de grandes concessions de terrains furent consenties sans obligation de mise en valeur dans un délai restreint et il s'ensuivit que, par pure spéculation, cette grande ennemie de l'urbanisme, des terrains restaient à l'abandon en plein cœur des agglomérations, tandis que des habitations s'éparpillaient dans des quartiers excentriques, exigeant un déploiement de voirie et de services publics absolument disproportionné à la densité de l'occupation. Pour l'avenir, cet écueil devra être évité par l'établissement de plans directeurs ou *plans généraux d'aménagement* prévoyant, pour chaque quartier, l'occupation progressive par zones.

---

(1) Les attributions de la *Direction technique des Travaux d'hygiène* comprennent notamment :

La lutte antimoustique;

Le comblement des marais et, d'une manière générale, toutes les mesures propres à assurer l'assainissement;

Le déplacement des camps indigènes de manière à créer dans les agglomérations urbaines une zone sanitaire séparant la cité européenne de la cité indigène.

*
* *

Nous en arrivons maintenant à la seconde partie de cette étude, au cours de laquelle nous analyserons quelques idées de nature à orienter la mise sur le métier d'une réglementation organique pour l'urbanisation des villes congolaises. On est ainsi amené à chercher des enseignements dans ce qui se fait ailleurs, et les regards se portent tout naturellement vers la Mère Patrie, dont la législation a évidemment le plus d'analogies avec le système congolais.

Nous avons consulté à ce propos *l'avant-projet de la loi sur l'aménagement des communes, des agglomérations, des régions et du royaume* élaboré par le Centre d'Études pour la Réforme de l'État (C.E.R.E.). Ce document a été conçu avant l'invasion du 10 mai 1940, mais ce ne fut qu'après la capitulation de notre armée qu'il put être soumis à l'examen des administrations compétentes.

Une note introductive fait ressortir comme suit la charpente de l'avant-projet de loi, qui comprend deux parties : la première a pour objet l'élaboration de programmes d'aménagement, la seconde prévoit des mesures relatives à l'exécution des programmes adoptés.

A. — ÉLABORATION DES PROGRAMMES D'AMÉNAGEMENT.

Un programme d'aménagement comporte :

1° Un plan directeur d'aménagement indiquant notamment :

la situation existante;

la destination des diverses zones du territoire, soit pour la bâtisse, soit pour tout autre usage;

le réseau des voies de communication à créer ou à améliorer.

Ce plan est dressé en fonction de l'économie, de la sécurité, de l'hygiène, de l'esthétique, de la sauvegarde des

beautés naturelles et des monuments, du tourisme et de la défense nationale. Il est accompagné d'un mémoire explicatif.

2° Les dispositions à introduire dans le règlement de police sur les bâtisses et les plantations pour le mettre en concordance avec les données du plan directeur.

3° Les prévisions quant à l'ordre de réalisation des divers éléments du plan directeur.

4° Si des immeubles sont destinés, en vertu du programme d'aménagement, à une affectation d'utilité publique, la désignation du pouvoir ou de l'organisme expropriant.

Les programmes d'aménagement sont de trois degrés, selon qu'ils s'étendent à une commune, à une agglomération ou une région, ou au royaume.

Leur élaboration est confiée aux pouvoirs communaux et provinciaux et au Roi. La procédure administrative s'insère dans les cadres traditionnels de notre droit public et administratif.

On pourrait objecter que le système proposé, par les enquêtes, les délibérations, les approbations qu'il comporte, est assez lent. Il convient toutefois de le mettre en rapport avec la deuxième partie du projet concernant les mesures d'exécution. Plusieurs de celles-ci sont neuves et touchent à la propriété et à des intérêts privés. Des garanties sont donc nécessaires.

D'autre part, les programmes d'aménagement ne sont pas de simples projets fractionnaires et à brève échéance. Ils doivent prévoir et organiser le développement des communes et des régions pour plusieurs décades.

La réalisation immédiate d'une partie du programme n'en diminue d'ailleurs pas l'intérêt, car des *revisions périodiques* doivent l'adapter aux besoins nouveaux et à de nouvelles prévisions.

Les programmes d'aménagement constituent donc des

plans d'ensemble permanents et leur importance exige que l'élaboration en soit entourée de sérieuses garanties.

En principe, c'est le Roi qui impose à une ou plusieurs communes l'établissement d'un programme d'aménagement. Toutefois, toute commune à laquelle cette obligation n'est pas imposée peut en prendre l'initiative.

Lorsqu'un groupe de communes doit préparer un programme d'aménagement commun, il est nécessaire d'instituer un organisme spécial. Ce sera un établissement public. Celui-ci comprendra les délégués des pouvoirs intéressés.

Le projet prévoit des procédures appropriées en cas de carence d'une commune, de la députation permanente ou de l'établissement public.

B. — EXÉCUTION DES PROGRAMMES D'AMÉNAGEMENT.

Le principe fondamental devant garantir l'exécution d'un programme d'aménagement est que nul ne peut enfreindre les prescriptions de celui-ci ni entraver ni rendre plus onéreuse son application. Le principe est d'application dès l'ouverture de l'enquête publique du projet de programme. D'autre part, une autorisation préalable de l'Autorité communale est nécessaire pour certains travaux qui, par leur nature, intéressent de près l'urbanisme.

D'autres mesures d'un caractère moins général viennent encore faciliter la réalisation des programmes d'aménagement.

Les immeubles destinés à une affectation d'utilité publique sont expropriés selon la procédure habituelle. Il est encore prévu, pour assurer un développement harmonieux de l'agglomération, que nul ne peut construire en bordure d'une voie publique, si le Pouvoir compétent ne l'a préalablement équipée et déclarée telle. Toutefois, les particuliers pourront, dans certains cas, équiper à leurs frais les voies publiques bornant leur propriété.

C. — PÉNALITÉS.

Les infractions aux dispositions du projet de loi sont de la compétence des juges de police et poursuivies sur la plainte du Gouverneur de province.

Indépendamment de la peine, le juge doit prononcer la réparation de la contravention, si celle-ci est réclamée par l'Autorité administrative.

*
* *

Nous devons, d'autre part, signaler le très vif intérêt que présente *l'arrêté du 12 septembre 1940* de nos Secrétaires généraux, concernant l'urbanisation de certaines communes en vue de la restauration du pays. Il s'agit là d'une véritable loi de cadre de l'urbanisme en Belgique. Plusieurs de ses stipulations heurtent assez vivement d'anciennes conceptions et il en est sans doute qui devront être amendées par l'usage et les événements. Mais tous ceux qui ont eu à s'occuper d'une simple rectification d'alignement savent que, s'il faut compter uniquement sur la bonne volonté des propriétaires fonciers, la réalisation des projets d'urbanisation rencontrera des oppositions insurmontables.

Plutôt que de reproduire intégralement les vingt-six articles de l'arrêté précité, nous estimons préférable, dans l'intérêt de nos amis d'Afrique qui nous liront plus tard, de leur en analyser l'économie d'après les textes parus au *Moniteur belge des arrêtés ministériels et autres arrêtés des Secrétaires généraux* des 14 décembre 1940 et 4 janvier 1941.

Une politique d'urbanisme, lit-on dans l'exposé de principe, répond aux besoins essentiels d'une collectivité : la Belgique, dont la population est si dense, ne possédait cependant pas de législation régissant les problèmes si vastes et si complexes de l'urbanisation des villes et des communes.

Seules existaient quelques dispositions fragmentaires, éparses, que l'on trouvera notamment dans la loi communale et dans les lois sur la police de la voirie. Ces dernières, nul ne se le dissimule, sont désuètes et confuses : État, province, commune ont, en ces matières, des prérogatives souvent divergentes.

Aussi, la création d'un code de l'urbanisme et la revision de la législation relative à la voirie sont-elles des réformes dont se préoccupent justement les Pouvoirs publics.

L'arrêté-loi du 25 août 1915 (*Moniteur belge* des 18-24 septembre 1915) avait eu le légitime souci d'imposer des plans généraux d'aménagement aux communes belges détruites par les événements militaires qui se sont déroulés sur notre sol au cours de la campagne déclenchée le 4 août 1914. Ce méritoire effort est resté sans lendemain dans notre législation générale. Si une proposition de loi concernant l'urbanisation des villes et communes a bien été adoptée par le Sénat en 1932, elle n'a cependant pas eu de consécration législative, la Chambre ayant estimé qu'il convenait d'attendre le dépôt du projet de loi sur le même objet annoncé par le Gouvernement.

Un quart de siècle s'est à peine écoulé que notre pays connaît à nouveau les destructions consécutives aux faits de guerre. Dans l'ensemble, leur importance est moindre, mais certaines cités sont cependant gravement atteintes et des quartiers entiers y montrent le triste spectacle de la dévastation.

A l'appel de son Roi, la Belgique « se met au travail avec la ferme volonté de relever la Patrie de ses ruines ».

Dans une pensée de solidarité nationale, la collectivité belge entend entreprendre immédiatement ce relèvement ainsi que l'exécution des grands travaux destinés à la mise au travail des ouvriers, au rétablissement des voies de transport ou de communication et, d'une manière générale, à la restauration de l'activité économique de la Nation.

Il ne se concevrait pas qu'une aussi vaste entreprise dont les Pouvoirs publics assureront l'exécution et, dans une certaine mesure, le financement, se réalisât sans tenir compte des exigences de l'intérêt général, notamment dans le domaine de l'hygiène, de la sécurité, de l'esthétique et du progrès économique. L'heure est venue de faire place, en matière d'urbanisme, à ces conceptions modernes dont maints pays voisins ont donné le salutaire exemple depuis plusieurs lustres.

Telle est la portée de l'arrêté dont le texte a été élaboré par une commission présidée par le baron Houtart. Une législation plus complète et d'application plus étendue sera la tâche de demain.

Dans sa première partie, l'arrêté traite des *plans d'aménagement* concernant le territoire d'une seule commune.

Les destructions subies en 1940 étant, dans l'ensemble, moins étendues que celles de la précédente guerre, une mise en état de ces dévastations étant déjà en voie de réalisation, et la coordination des travaux d'utilité publique étant assurée par le Commissaire général à la restauration du pays, il a paru simple de laisser à celui-ci le soin de désigner, par arrêté, les communes dans lesquelles. en raison de l'importance des dommages causés par la guerre ou des travaux d'utilité publique entrepris, il s'imposerait d'établir des plans d'aménagement (art. 1er).

L'aménagement, même partiel, d'une commune comporte nécessairement des vues d'ensemble sur son territoire entier. En raison de la configuration du sol, de la présence de cours d'eau, de canaux ou de voies de communication, de l'existence de beautés naturelles ou de monuments publics, en vertu même de la tradition et de certains phénomènes démographiques, telle partie de la localité convient particulièrement à l'habitation, telle autre au commerce ou à l'industrie, telle autre enfin aux espaces découverts nécessaires à la santé et au délassement. Il peut être contraire à l'économie et à une sage adminis-

tration que certaines fractions de la périphérie se développent prématurément ou de façon désordonnée. Selon leur situation et leur destination, les quartiers appellent parfois une architecture inspirée de la tradition locale ou permettent une liberté plus grande de conception.

Ces problèmes essentiellement variables ne peuvent recevoir une solution heureuse si l'aménagement de la cité ne fait l'objet d'une vue générale et préalable. L'expérience démontre qu'elle a trop souvent fait défaut jusqu'ici.

Aussi l'arrêté prévoit-il, d'une part, l'établissement d'un plan général d'aménagement (art. 2) et, d'autre part, l'établissement de plans particuliers (art. 3) visant soit un quartier, soit une artère, voire une place publique ou un pâté de maisons.

Le *plan général* indiquera la situation existante et, éventuellement, l'affectation obligatoire de diverses zones du territoire à des fins particulières : habitation, industrie, agriculture, etc. Si la situation le comporte, une différenciation sera faite, ainsi qu'il est pratiqué dans d'autres pays, entre les diverses formes de l'habitation : maisons ouvrières, habitations à bon marché, cités-jardins, villas, demeures à densité plus ou moins grande. Dans l'intérêt du développement normal de la commune, et spécialement dans le souci du rendement économique, de la sécurité, de l'hygiène et de l'esthétique, des restrictions pourront être imposées, y compris l'interdiction de bâtir.

Dans l'usage de droits aussi étendus, les pouvoirs responsables s'imposeront le souci de concilier équitablement le bien commun et les droits particuliers.

Les principales voies de communication à créer ou à modifier : routes, canaux, chemins de fer, figureront au plan général, si pas dans leur tracé exact, au moins dans leurs lignes essentielles. Enfin, le plan indiquera les prévisions quant à l'ordre probable de réalisation de ses divers éléments, ces prévisions pouvant être modifiées

dans l'avenir si la nécessité s'en fait sentir, ce qui sera constaté par l'approbation des plans particuliers.

Ceux-ci comportent nécessairement les indications les plus détaillées et les plus précises indispensables à leur exécution, notamment le tracé définitif des voies de communication tant principales que secondaires, le tracé précis de leur alignement, le périmètre des immeubles à exproprier avec indication, pour chacun, de l'expropriant.

L'article 3, relatif aux plans particuliers des communes soumises au régime de l'arrêté, comporte deux importantes dérogations au droit commun.

D'une part, l'approbation de ces plans, conformément à la procédure prévue, dispense de toutes autres formalités légales pour le tracé des alignements. Il en résulte une simplification administrative qui se justifie par elle-même.

D'autre part, on remarquera que si l'arrêté invite la commune à dresser les plans d'aménagement et le Conseil communal à les approuver (art. 4 et 5), c'est le Commissaire général qui statue à lui seul sur les projets qui lui sont soumis (art. 8). S'il les rejette ou si la commune est défaillante, c'est lui qui dresse et arrête les plans (art. 9). Dans les trois cas, le plan général ou particulier relatif à une commune et les prescriptions qu'il contient trouvent leur force obligatoire dans un acte de l'administration de l'État.

En ce qui concerne plus spécialement les *plans particuliers*, l'article 3 prévoit qu'ils peuvent ordonner :

.. ..

d) Des prescriptions générales ou particulières relatives aux plantations et aux constructions, dans l'intérêt de la conservation, de la viabilité, de la beauté des voies publiques, tant en ce qui concerne la grande que la petite voirie;

e) Des prescriptions générales ou particulières relatives à l'hygiène, à la sécurité, et à l'esthétique, en fonction du but poursuivi par l'arrêté.

A moins d'une autorisation spéciale du Commissaire général à la restauration du pays, aucun plan particulier d'aménagement communal ne sera soumis aux formalités légales avant l'approbation du plan général. Les procédures pourront évidemment être concomitantes.

Le Commissaire général détermine les modalités de présentation des plans d'aménagement (échelle, teintes, signes conventionnels, etc.), soit par la voie de dispositions de portée générale, soit par disposition particulière lorsque la situation le demande (art. 5). Les plans pourront être accompagnés d'un mémoire explicatif. Toutefois, les indications graphiques des plans auront seules une valeur officielle.

Conçus comme il vient d'être dit, les plans d'aménagement auront des répercussions importantes sur les finances publiques, les droits privés et l'avenir des communes. Leur adoption doit nécessairement s'accompagner d'une *procédure* que l'on a cherché à rendre aussi simple et rapide que possible, tout en offrant, à ce triple point de vue, toutes les garanties désirables.

Elle comporte généralement cinq stades : la confection des projets de plans; leur approbation par le Conseil communal (art. 5, 6 et 7); l'enquête publique (id.); la décision du Commissaire général arrêtant le plan (art. 8) et la publicité donnée aux plans arrêtés (art. 10). La procédure est la même, qu'il s'agisse de plans généraux ou particuliers.

Dans sa deuxième partie, le projet d'arrêté traite des plans d'aménagement s'étendant à plusieurs communes.

Ce cas ne s'appliquant pas au Congo belge, nous passerons au chapitre III, qui contient les dispositions applicables aux plans généraux ou particuliers.

En vertu de l'article 15, en cas de refus d'une commune de dresser les plans, à défaut par elle de respecter les délais, ou en cas de rejet partiel ou total des plans approu-

vés par le Conseil communal, le Commissaire général prendra, au sujet des plans qu'il aura dressés d'office, l'avis d'une *Commission consultative d'urbanisation* établie auprès de son administration; dans les autres cas, la consultation de la Commission d'urbanisation est facultative. Ainsi qu'il a déjà été dit, il peut, en vertu de l'article 16, prescrire la revision de tout ou partie d'un plan d'aménagement, soit à la demande d'une commune intéressée, soit d'office.

L'aménagement des communes, des agglomérations et des régions comportera nécessairement certaines « entraves à la libre jouissance des propriétés », pour reprendre les termes dont se sert la loi du 20 mai 1914. Elles ont été définies aux articles 2 et 3 et figureront aux plans généraux ou particuliers. L'article 17 de l'arrêté porte interdiction d'enfreindre ces prescriptions, dès le lendemain du jour où a été dressé le procès-verbal constatant le dépôt à la maison communale du plan général ou particulier d'aménagement arrêté par le Commissaire général, et jusqu'au jour où l'entrée en vigueur d'une loi organique de l'urbanisation étendra ses effets à tout le pays.

Si un plan indique que telle portion du territoire d'une commune est réservée à la construction d'une cité-jardin, il ne peut plus y être construit d'usine. Si une usine s'y trouve déjà, elle ne peut être agrandie; s'il s'y trouve une maison d'habitation d'un type différent de celui prévu au plan, elle ne peut être agrandie ou exhaussée, ni être transformée en atelier.

Ces exemples soulignent suffisamment la portée de l'article.

L'article 17 spécifie formellement que les prescriptions des plans généraux ou particuliers ne donnent lieu à aucune indemnité.

Il ne pouvait suffire que l'arrêté portât certaines interdictions. Il devait organiser une procédure qui permît d'en surveiller le respect, au moins dans les cas les plus habituels. C'est à quoi tend l'article 18.

Cette disposition a un double but. Entre le moment où le Commissaire général décide qu'un plan d'aménagement doit être fait et le moment où il statue définitivement sur l'étendue territoriale et les prescriptions du plan définitif, un temps assez long s'écoulera, pendant lequel tout sera incertitude. Il fallait, d'une part, éviter que des travaux prématurés vinssent compromettre le plan en préparation; il fallait, d'autre part, ne pas empêcher inutilement des activités sans influence sur l'avenir. La procédure spéciale d'autorisation préalable permet de concilier ces différents intérêts.

En cas de rejet de la demande, il n'y a place pour aucune instance supérieure; l'arrêté-loi du 25 août 1915 en décidait déjà ainsi. Si la décision n'est pas intervenue dans le délai légal, l'autorisation est tenue pour acquise. Lorsqu'il s'agit de l'approbation des plans par un collège échevinal, la jurisprudence admet que le pouvoir de les approuver ou de les improuver implique celui de les modifier; en d'autres mots, de subordonner l'approbation à certaines modifications, le propriétaire restant libre de les accepter ou de s'abstenir. Les pouvoirs du Commissaire général et de ses délégués étant de la même nature, cette règle sera nécessairement d'application, par identité de motifs.

Les articles 19, 20 et 21 de l'arrêté concernent l'*expropriation*.

Lorsque le Commissaire général arrête un plan particulier d'aménagement, son arrêté comporte l'autorisation de procéder aux expropriations qui y sont prévues (art. 19).

Les plans particuliers indiqueront l'expropriant, c'est-à-dire au profit et à charge de qui l'expropriation devra se faire (art. 3, litt. *f*). Par exemple, ce sera la commune, s'il s'agit de lui procurer l'emplacement d'un hôtel communal, d'une école ou d'un cimetière; la province, s'il s'agit d'améliorer le tracé d'une de ses routes; l'État, s'il faut tracer une autostrade de communication internationale, etc.

Les plans d'aménagement pouvant comporter d'importantes prévisions d'expropriation, il faut nécessairement permettre leur réalisation par étape, sous peine d'obérer dangereusement les finances publiques en un trop court espace de temps. Il serait, d'autre part, contraire à la justice d'imposer aux propriétaires les restrictions et les interdictions que comporteront les plans particuliers, de les immobiliser dans leurs légitimes intérêts, en ne fixant point à l'expropriant un délai pour agir. L'arrêté concilie ces divers éléments : la procédure d'expropriation devra être intentée dans les cinq ans de la décision du Commissaire général arrêtant définitivement le plan, faute de quoi les indications du plan deviendront sans effet pour le terrain visé, mais en ce qui concerne l'expropriation seulement.

L'article 19 contient une stipulation très importante inspirée de la loi du 11 août 1932 et aux termes de laquelle des expropriations décrétées successivement en vue de la réalisation du plan d'aménagement, même revisé en conformité de l'article 16, sont, pour l'appréciation de la valeur des biens expropriés, considérées comme formant un tout. Il ne faut pas qu'un propriétaire touché par l'expropriation en troisième ou quatrième ordre trouve, dans la réalisation même du plan, opérée par degrés successifs, un avantage plus élevé que les propriétaires précédents.

Dans l'appréciation de la valeur des biens expropriés, il ne sera pas tenu compte des plus-values acquises par ces biens par suite de modifications y apportées postérieurement au procès-verbal constatant le dépôt à la maison communale du plan d'aménagement définitivement arrêté par le Commissaire général, à moins, bien entendu, que ces modifications aient été apportées conformément à l'article 18. Cette disposition vise toute modification quelconque, par exemple celle de la destination de l'immeuble. Celui qui possède une maison d'habitation dans une zone destinée à être expropriée ne pourra trouver une cause de

plus-value dans le fait de transformer cette maison en maison de commerce entre la date du dépôt du plan à la maison communale et celle de l'expropriation.

La procédure d'expropriation sera différente suivant les cas.

Qu'il s'agisse ou non d'une *expropriation par zone*, il sera recouru à la procédure de droit commun, à moins qu'une indication du plan particulier d'aménagement ou un arrêté spécial du Commissaire général ne constate qu'il est indispensable de prendre possession d'un immeuble ou d'une zone, dans l'intérêt de la reconstruction ou des travaux d'utilité publique (art. 21).

Dans ce cas, la procédure d'urgence instaurée dans les articles 2 à 10 de la loi du 3 janvier 1934 sera d'application.

L'article 20 comporte quelques simplifications à la procédure d'expropriation par zone; il dispense de certaines formalités qui trouvent leur équivalent dans d'autres dispositions de l'arrêté.

Les articles 23 et 24 décrivent les dispositions d'ordre pénal qui sanctionnent les dispositions des articles 17 et 18 et indiquent par qui et dans quelles formes les infractions sont constatées.

Nonobstant le caractère correctionnel des peines prévues, la connaissance des infractions est dévolue au juge de police, comme le décident d'autres lois de matières très voisines. Le Commissaire général ou son délégué ont seuls qualité pour réclamer la réparation de la contravention. La jurisprudence enseigne que les demandes de ce genre ne doivent pas se faire selon une forme ou une procédure bien déterminées, pourvu qu'elles soient manifestées clairement. Quand elles le sont, le juge doit ordonner la réparation dès lors qu'il a reconnu que l'infraction a été commise.

L'infraction consistera dans le fait d'avoir soit contrevenu aux interdictions portées à l'article 17, soit accompli

l'un des actes énumérés à l'article 18 sans l'autorisation du Commissaire général ou de son délégué, ou en violation de l'autorisation accordée.

La réparation qui sera éventuellement demandée ne doit pas nécessairement être le rétablissement total des lieux en leur état primitif; il est loisible au Commissaire général ou à son délégué, juges de l'intérêt public dont ils sont les dépositaires, de borner la demande à un aménagement partiel estimé suffisant. Si, par exemple, une habitation a été construite, non seulement sans autorisation mais aussi avec une hauteur dépassant les prévisions indiquées au plan d'aménagement, la réparation demandée pourra n'être pas la démolition totale, mais seulement la suppression des étages dépassant l'élévation permise.

Telle est l'économie de l'arrêté du 12 septembre 1940 des Secrétaires généraux, dont l'adoption comporte l'abrogation de l'arrêté-loi du 25 août 1915.

Dans ce qui précède, nous nous sommes assigné un double but : d'abord donner aux urbanistes métropolitains un aperçu de l'évolution des textes sur lesquels s'appuie le développement des agglomérations congolaises; en second lieu, résumer à l'intention des représentants de l'Autorité en Afrique quelques opinions exprimées récemment dans notre pays en vue de créer cette volonté collective qui permettra d'apporter plus d'ordre et de beauté dans nos cités.

L'absence de directives peut avoir des conséquences irréparables quand il s'agit de travaux établis aux prix du temps, mais le sort des plans d'aménagement est lié à la législation qui doit en faciliter la réalisation.

Nous formons le vœu que la présente étude puisse contribuer à donner une telle législation à notre cher Congo, cet inestimable héritage du plus illustre précurseur des urbanistes belges.

Woluwe-Saint-Lambert, le 23 février 1941.

Séance du 28 mars 1941.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Bette*, directeur.

Sont présents: MM. Allard, Bollengier, Dehalu, Gevaert, Gillon, Moulaert, Van de Putte, membres titulaires ; MM. Anthoine, De Backer, Descans, Devroey, Lancsweert, Legraye, membres associés, et De Jonghe, Secrétaire général de l'Institut.

Absents et excusés : MM. Beelaerts, Fontainas, Maury, Olsen.

Les constructions de quais aux colonies.

M. *Descans* passe en revue les divers modes de construction de quais aux colonies. Après avoir rappelé les conditions d'exécution des estacades sur pieux et des modes de préservation du métal et du béton armé qui les constituent, il présente un exposé détaillé de la construction des murs en blocs de béton sur massifs d'enrochement, basé sur les expériences de chantiers divers d'Extrême-Orient, d'Algérie et du Congo belge.

La causerie s'est terminée par une étude des quais en forme de viaducs appuyés sur des piles isolées, montrant leur genèse et leurs développements successifs aux colonies. Par son exposé, M. Descans a voulu établir que, malgré les conditions défavorables de l'exécution des quais en pays tropicaux, ces ouvrages peuvent bénéficier aujourd'hui des derniers progrès de la technique moderne. (Voir p. 176.)

La communication a été suivie d'un échange de vues auquel ont pris part MM. *Bette*, *Bollengier*, *Devroey* et *Descans*.

Les membres titulaires, constitués en Comité secret, délibèrent sur la présentation d'une candidature de membre associé, en remplacement de feu M. Wiener.

La séance est levée à 16 heures.

Zitting van 28 Maart 1941.

De zitting wordt geopend te 14 u. 30 onder voorzitterschap van den heer *Bette*, directeur.

Zijn aanwezig : de HH. Allard, Bollengier, Dehalu, Gevaert, Gillon, Moulaert, Van de Putte, gewoon leden; de HH. Anthoine, De Backer, Descans, Devroey, Lancsweert, Legraye, buitengewoon leden en De Jonghe, Secretaris-Generaal van het Instituut.

Zijn afwezig en verontschuldigd : de HH. Beelaerts, Fontainas, Maury, Olsen.

Kadenbouw in de koloniën.

De heer *Descans* biedt een overzicht over de verschillende wijzen van kadenbouw in de koloniën. Na herinnerd te hebben aan de uitvoeringswijze van paalwerken en aan de wijze waarop het metaal en het gewapend beton waaruit zij bestaan, worden beveiligd, biedt hij een uitvoerigen uitleg volgens de in het Verre Oosten, in Algerië en Belgisch-Congo opgedane ervaringen over den bouw op rotsen van uit betonnen blokken bestaande muren.

De lezing besluit met een studie over de in vorm van boogbrug gebouwde kaden die berusten op alleenstaande pijlers. Het ontstaan en de ontwikkeling van dien bouwtrant in de koloniën worden toegelicht. In zijn uiteenzetting heeft de heer Descans willen bewijzen dat niettegenstaande de ongunstige omstandigheden voor den kadenbouw in de tropische gewesten, deze werken ten dage van de laatste verbeteringen der moderne techniek kunnen genieten. (Zie blz. 176.)

De mededeeling wordt gevolgd door een gedachtenwisseling waaraan de HH. *Bette*, *Bollengier*, *Devroey*, en *Descans* deelnemen.

De gewone leden beraadslagen in geheim comité over de kandidatuur tot een plaats van buitengewoon lid in vervanging van wijlen den heer Wiener.

De zitting wordt te 16 uur opgeheven.

L. Descans. — Construction des quais aux colonies.

Les quais que l'on construit aux Colonies doivent répondre aux besoins d'un trafic, faible au début de leur exploitation, croissant progressivement.

Les dispositifs d'accostage doivent être simples et d'une réalisation facile, en tenant compte de l'influence défavorable du climat tropical, de l'insuffisance des ressources locales, de la mauvaise qualité de la main-d'œuvre.

Dans les premiers temps de la mise en valeur d'une colonie, les navires de mer s'ancrent au large de la côte et déchargent leur cargaison dans des allèges, par les moyens du bord. Les allèges, à faible tirant d'eau, gagnent la rive dans des conditions plus ou moins difficiles et dangereuses d'après l'importance de la barre, de la région des brisants, etc.

Une première amélioration de cette situation s'obtient par la construction d'une estacade permettant l'accostage des allèges au delà de la barre. Une jetée peut, ensuite, quand la situation financière de la Colonie le permet, créer et limiter une étendue suffisante d'eau calme où les profondeurs voulues doivent se maintenir naturellement ou à peu de frais. Dans de semblables surfaces d'eau abritées, qu'elles soient créées par une jetée ou qu'elles existent naturellement, les quais à grand mouillage se développent peu à peu, permettant un accostage et un déchargement de plus en plus commodes par des moyens de plus en plus perfectionnés, à mesure que le trafic augmente dans une colonie plus prospère.

I. — JETÉES.

Nous ne dirons que quelques mots des jetées d'abri.

Leur tracé, leur profil et leur mode de construction dépendent de conditions locales : hauteurs d'eau, nature

des fonds, caractéristiques de la houle et des courants littoraux, importance et mécanisme des mouvements des sables. Trop souvent, aux colonies, le port doit être créé alors que trop peu de renseignements ont pu être recueillis à ces divers sujets. L'histoire de la construction des jetées coloniales comporte des échecs, définitifs ou temporaires.

La jetée de *Swakopmund* (Afrique Occidentale), au Sud de Walfish Bay, s'est ensablée irrémédiablement sur toute sa longueur de 400 m. et a été abandonnée. L'importance des mouvements de sable, dus surtout à la houle, avait été sous-estimée. Les difficultés correspondantes ont augmenté et sont devenues insurmontables lorsque, au cours de crues subites et violentes, le fleuve voisin du port mit en suspension, à la disposition de la houle, en plus des sables qu'il apportait à la mer, la masse d'un important dépôt qui s'était formé, en temps d'étiage, en face de son embouchure (1).

Lorsque, à *Pointe Noire* (Afrique équatoriale française), les ingénieurs commencèrent les travaux du port, en 1932, par la construction d'une première jetée se détachant de la roche Fétiche, obliquement par rapport à la rive (fig. 1), des ensablements se produisirent sur la face du large, qui progressaient aussi rapidement que la construction de la jetée, soit à raison de $2^{m}50$ à 3 m. par jour. Les sables qui contournaient la pointe de l'ouvrage se déposaient près de l'estacade existante, qu'on voulait abriter. Le maintien des profondeurs à l'accostage exigeait des dragages de l'ordre de 3.000 m^3 par jour.

Ces inconvénients disparurent lorsque commença la construction de la grande jetée extérieure, qui se détache de la pointe noire, près du phare, et se dirige directement vers les grands fonds.

Des accidents de ce genre deviennent rares en Europe, grâce au développement des études hydrographiques,

(1) *Jahrbuch der hafenbautechnischen Gesellschaft*, vol. XVII, 1938-1939.

appuyées sur des essais de laboratoire. Les mêmes mesures commencent à s'appliquer aux Colonies. Le tracé du canal qui doit réunir la lagune d'*Abidjan* (Dahomey) au golfe de Guinée; les dispositifs des ouvrages qui doivent protéger son embouchure n'ont été fixés qu'après de longs et minutieux essais sur modèle, exécutés au laboratoire d'hydrau-

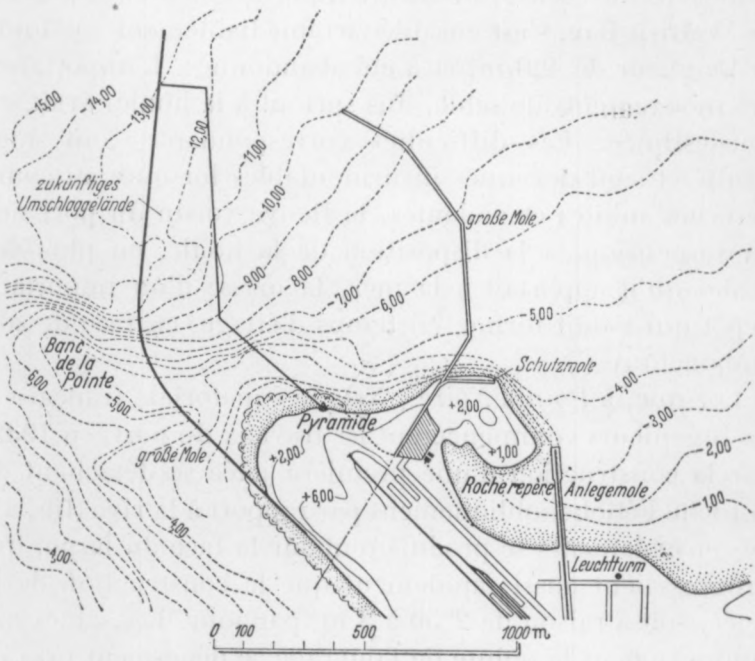


FIG. 1. — Port de Pointe-Noire.

lique de l'Université de Delft, pour compte du Gouvernement français.

Les discussions ne sont pas encore closes en Europe entre les partisans des jetées formées de simples mais volumineux massifs d'enrochements et les promoteurs des jetées en massifs maçonnés, à parement vertical. Les conditions que doivent remplir ces derniers ouvrages quant à la hauteur minima du parement vertical et quant à la

protection contre les affouillements sont fonctions, dans des rapports imparfaitement fixés, des caractéristiques, pas toujours bien connues, de la houle maxima.

Des expériences, *in situ*, malheureuses, en Europe (Alger et Leixoes, pour ne citer que les plus récentes) peuvent être désastreuses pour un port colonial. La prudence est encore nécessaire. Presque toutes les jetées construites aux colonies sont donc constituées par de simples massifs d'enrochements, dont les matériaux sont classés et mis en œuvre suivant les anciennes règles, sanctionnées par l'expérience.

Ceci n'empêche pourtant pas la réalisation hardie de jetées de type très moderne, telle celle de *Mogadiscio*, construite en Somalie italienne en 1935. Elle est formée d'un ouvrage entièrement en béton armé qui comprend une partie à claire-voie de 400 m. de longueur (à travées de 27 m., sur piles), suivie d'un mur massif de 600 m. de développement, vers le large.

La face intérieure d'une jetée se prête, quel que soit son profil, à l'établissement de postes d'accostage, suivant des dispositifs simples et connus.

II. — ESTACADES.

Dans son type le plus simple, une estacade part de la rive sous la forme d'un viaduc dont le tablier est porté par des pieux ou par des piles isolées. Elle se termine au large par une tête assez robuste pour permettre l'accostage des bateaux et pour porter les engins de leur déchargement en wagons ou sur camions.

Au début de la mise en valeur d'une colonie, on se contentera d'un viaduc de longueur limitée (100 à 200 m. peut-être) aboutissant à une tête de 30 à 40 m. de longueur, accostable par fonds de 3 à 4 m. par les allèges qui viennent du navire de mer, ancré en rade. Si le trafic l'exige et si les ressources et les conditions locales le per-

mettent, l'estacade est poussée jusqu'aux fonds de 8 à 9 m., accostable directement par les navires de mer.

Une estacade modeste peut devenir l'embryon d'un poste d'accostage important et moderne. En 1890, les navires trouvaient à *Matadi* (fig. 2) une petite estacade métallique de 32 m. de longueur, perpendiculaire à la rive du fleuve Congo. Prolongée bientôt de 23 m., elle fut doublée en 1897 d'un ouvrage semblable, à 200 m. de distance. Pour satisfaire aux besoins d'un trafic croissant, on construisit en 1907, à la tête de chacune des estacades, un pier de 100 m. de longueur et de 7 m. de largeur, parallèle à la rive, en conservant toujours le type du tablier métallique sur pieux métalliques. En 1911, ces deux piers sont réunis et prolongés, à l'amont et à l'aval, sur 100 m. Matadi dispose d'un accostage de 500 m. de longueur, relié à la rive par les deux ouvrages primitifs de 1897, devenus de simples passerelles de raccordement. En 1925 la longueur du pier est portée à 650 m. et une troisième passerelle est établie. On décide en 1930 et l'on termine en 1934 la construction d'un mur de soutènement à l'aplomb de la face arrière du pier (fig. 9, ci-après), ce qui permet de supprimer, en le remblayant, l'espace qui restait libre entre l'estacade et la rive et de créer un terre-plein sans solution de continuité des hangars jusqu'à la ligne d'accostage. Celle-ci est, en même temps, portée jusqu'aux fonds de 8 m. sous étiage par un élargissement de 7 m. du pier métallique [2].

Une estacade se construit en général sur pieux. Le matériau employé peut être le bois, le métal ou le béton armé.

Le *bois* n'est guère utilisé. Il est souvent rare à la côte, sa qualité mauvaise ou mal connue. Les attaques du taret sont particulièrement rapides et profondes dans les eaux salées tropicales. Une petite estacade pour sondages, en

---

[2] *Annales des Travaux publics*, 1938. Le port s'est aussi développé par la construction, à l'aval, d'un deuxième ouvrage de 460 m. de longueur, semblable au premier sous sa forme définitive.

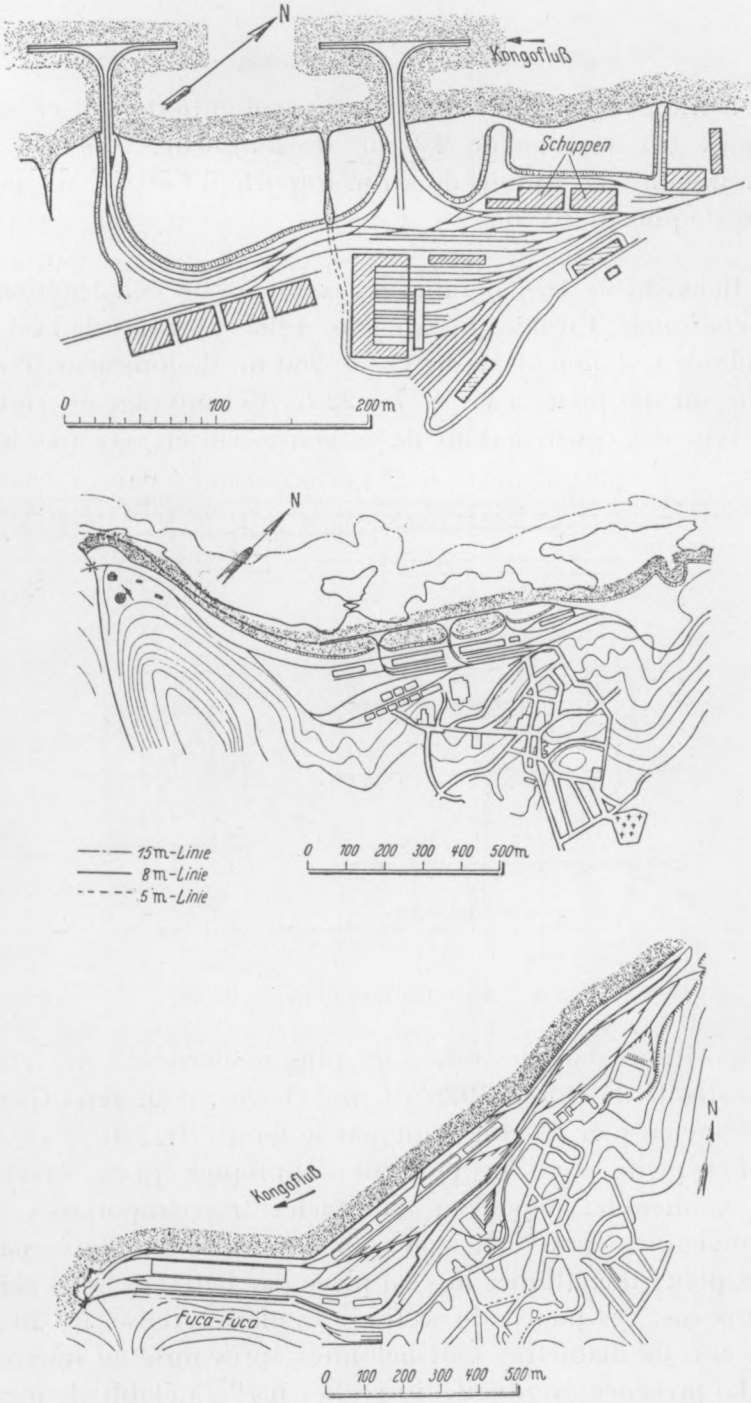


FIG. 2. — Développements successifs du port de Matadi.

bois indigène, à Lome (Togo), disparut entièrement en six mois. Un ouvrage de 280 m. de longueur, construit à Swakopmund, en bois de sapin importé d'Europe, n'a pas résisté plus de six ans.

Il existe de très nombreux exemples de *constructions métalliques*. Un des plus anciens (1892) est celui de l'estacade de *Cotonou* (Dahomey), de 280 m. de longueur, établie sur des pieux à vis de 7 à 22 m. Cet ouvrage est resté le type des constructions de ce genre. On en retrouve les

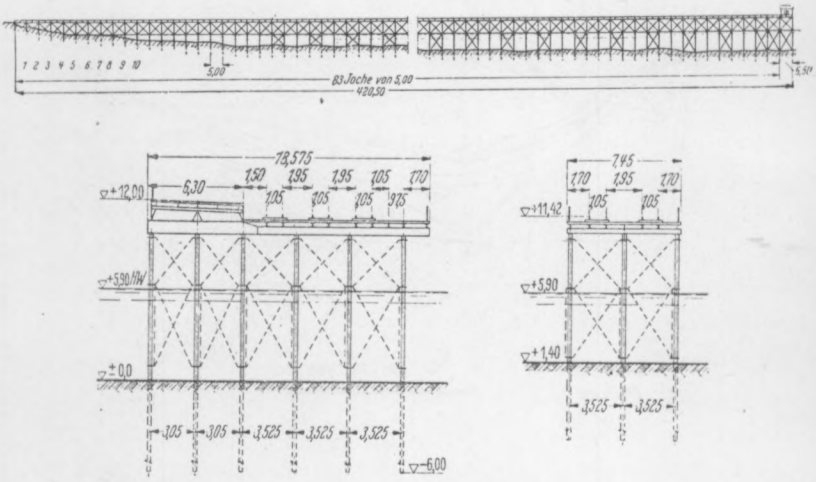


FIG. 3. — Estacade métallique, à Lomé.

dispositions dans les estacades plus modernes, telle celle construite de 1924 à 1928 à *Lomé* (Togo), pour remplacer un ancien pier à demi ruiné par le temps (fig. 3).

Les pieux à vis ne peuvent s'appliquer qu'en terrain assez meuble, dépourvu d'obstacles trop importants et d'anciennes épaves. Ils sont donc souvent remplacés par des pieux métalliques mis en place par battage. Dans certains cas, ces pieux, de section circulaire creuse, de 20 à 35 cm. de diamètre, sont bétonnés après mise en œuvre.

La présence éventuelle du rocher incite à établir le pied

des pieux métalliques dans des trous forés à l'avance, à l'abri de gaines provisoires en acier qui doivent s'opposer à l'entrée des sables dans le forage. Le pieu métallique (qui peut être une simple poutrelle) est descendu dans le trou; son pied est fixé par un coulis de béton ou par une injection de ciment dans une masse de gravier ou de déchets métalliques. Le procédé est d'une application délicate. Il a réussi à Swakopmund, tandis que sa mise en œuvre à Ango-Ango pour l'encastrement au rocher de pieux en béton armé a complètement échoué.

Les ouvrages métalliques sont exposés à la rouille. Les parties immergées peuvent, de plus, être usées par le frottement du sable charrié par l'eau. On a constaté à Lomé que des tôles de 6 mm., protégeant un noyau de béton, avaient perdu 3 mm. d'épaisseur en deux ans, ce qui a conduit (pour l'extension d'une estacade existante) à porter l'épaisseur des tôles à 15 mm. et à donner à toutes les pièces en acier un excédent sérieux de dimension en réduisant leur taux de travail à 750 kg. par centimètre carré.

La protection contre la rouille peut être recherchée par l'application de peintures. Les produits modernes, à base de bitume, donnent de bons résultats quand l'acier qui les reçoit est bien propre et surtout très sec. Les peintures anticorrosives et antifouling, utilisées en constructions navales, sont recommandées par les techniciens anglais.

La résistance de l'acier à l'oxydation peut être largement augmentée par des additions de cuivre et de chrome. Les aciers de ce genre peuvent assurer, semble-t-il, une bonne conservation des ouvrages pendant 60 ans au moins en Europe, pendant 30 ans sans doute en climat tropical, chaud et humide.

L'emploi du *béton armé* s'est développé pour la construction des estacades aux colonies. En 1929, par exemple, l'estacade métallique de *Benguela* (Angola), difficilement réparable, a été remplacée par une estacade en béton armé

(fig. 4) de 100 m. de longueur et de 14 m. de largeur, construite perpendiculairement à la côte, en dehors de tout abri.

L'attaque éventuelle du béton par l'eau salée est facilitée et amplifiée aux tropiques par la température de l'eau. Elle est, en général, faible pour les pièces en béton, constamment immergées sous marée basse et non en contact avec l'air. Dans les parties qui se découvrent périodiquement, les algues et les boues déposées par les eaux donnent une certaine protection en bouchant plus ou moins les pores superficiels. Au-dessus du niveau de marée haute, les vapeurs chaudes et salées attaquent facilement le béton, surtout lorsqu'elles restent enfermées dans les cases que les longrines et les entretoises du tablier forment avec le plancher en béton armé ([3]).

Le ciment doit satisfaire aux conditions les plus rigoureuses imposées quant à sa composition chimique (surtout en ce qui concerne la teneur en magnésie) pour les travaux en prise à la mer. Une addition de trass ou de pouzzolane (de qualité bonne et régulière) est toujours utile.

Les règles relatives au dosage granulométrique des matériaux inertes, qui doit donner au béton la plus grande compacité possible, doivent être suivies, dans les limites qu'elles permettent, malgré les difficultés que leur application peut présenter aux colonies.

Un bon damage, bien surveillé, est indispensable. L'emploi des vibreurs est très recommandable, pour autant que les appareils utilisés soient robustes et simples, qu'ils ne s'immobilisent pas trop souvent dans l'attente de pièces de rechange coûteuses, à provenir d'Europe.

Il est désirable d'utiliser le plus possible des éléments en béton coulé d'avance, ayant subi un durcissement assez long avant d'être mis en contact avec l'eau (surtout si elle est salée). Ce principe a été appliqué d'une manière inté-

---

([3]) *Dock and Harbour Authority*, juin 1923.

ressante à une estacade ([4]) construite en 1927 en Malaisie, à l'embouchure de la *Prai River*, en face de l'île de Penang.

Après battage (fig. 5), les pieux en béton armé émergeaient de 3 m. environ à marée basse, de 1 m. à marée haute. Un contreventement horizontal devait être établi à $0^{m}60$ au-dessus de la marée basse. Les diagonales des entrecroisements verticaux devaient s'assembler aux pieux, à ce même niveau.

Tous les éléments de ces parties de l'ouvrage ont été coulés d'avance sur la plus grande longueur possible, les armatures sortant du béton aux deux extrémités. En travaillant sur des échafaudages accrochés vers le niveau de marée basse, on a pu couper le béton des pieux et mettre leurs armatures à nu sur la hauteur des assemblages des pièces de contreventement. Celles-ci ont été présentées en place, leurs armatures ligaturées à celles des pieux. Le nœud a été ensuite bétonné. De cette manière, les travaux à sujétion de marée ont été réduits au bétonnage de ces nœuds, c'est-à-dire à d'autant moins de travail difficile et délicat que, par une disposition judicieuse des armatures à réunir, on pouvait conserver à chaque pieu un noyau de béton à l'intérieur des fers verticaux.

Le même procédé a été appliqué à l'estacade de Benguela.

Pour assurer la protection des armatures, on a parfois prescrit (notamment aux colonies anglaises) d'assurer leur couverture par une épaisseur de béton de 2 pouces au moins (même 3 en eaux salées). Cette mesure s'est, en général, révélée inefficace ([3]), l'épaisseur trop grande du béton au delà du dernier fer pouvant, en cas de flexion importante de la pièce, favoriser la production de fissures.

Pour la protection des cases que les longrines et les entretoises forment sous le plancher, on a eu recours, avec succès, à des travaux de peinturage et de goudronnage.

([4]) *Dock and Harbour Authority*, mars et avril 1927.

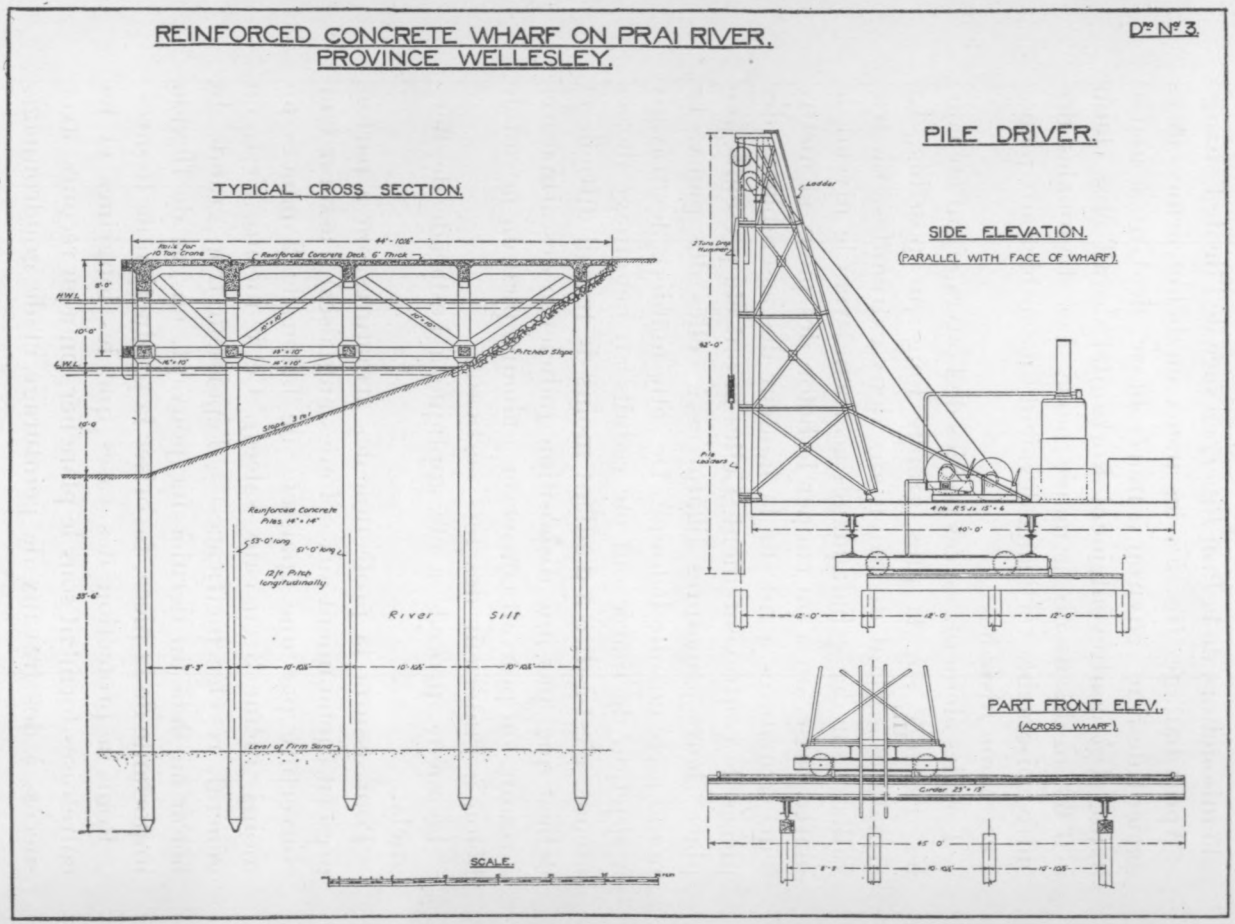


FIG. 5. — Estacade en béton armé, à Prai-River.

Par crainte des dégâts au béton armé de ces parties, on a parfois constitué le tablier de l'ouvrage par un quadrillage de poutrelles métalliques goudronnées, fixées aux pieux en béton armé et portant un plancher en bois. Cette pratique, peu intéressante à notre avis, a été adoptée au poste d'accostage de la Blue Funnel Line à *Kowloon* ([3]), en rade de Hong-Kong.

III. — MURS DE QUAIS.

Par définition, le mur de quai comporte une face verticale directement accostable par les navires, avec simple interposition de montants d'accostage, de « fenders » fixes ou flottants ou d'autres dispositifs plus ou moins élastiques.

La réalisation du parement vertical d'accostage peut se faire d''une manière simple et économique par l'emploi de palplanches métalliques ou en béton armé; — d'une manière sûre, consacrée par une longue expérience, à l'aide de murs pleins, massifs; — d'une manière rationnelle et moderne par la construction de quais formant des viaducs parallèles à la rive, appuyés sur des piles isolées.

Les *palplanches métalliques* s'appliquent souvent aux colonies suivant les types ayant donné satisfaction en Europe. La protection contre la corrosion s'assure par l'emploi d'aciers spéciaux, au cuivre ou (et) au chrome, dont la production est normalisée depuis longtemps. Les joints des divers éléments d'un rideau de palplanches doivent être particulièrement étudiés au point de vue de l'étanchéité, pour éviter les fuites des terres du remblai sous l'effet des pluies diluviennes tropicales.

On réalise couramment en Europe des accostages en palplanches métalliques offrant des mouillages de 8 m. Les palplanches correspondantes, de 14 à 20 m. de longueur, peuvent être chargées plus ou moins facilement à bord des cargos. On peut envisager l'expédition d'élé-

ments moins longs si le chantier dispose des appareils et des spécialistes nécessaires pour l'exécution, sur place, de soudures en bout.

Les *palplanches en béton armé* nécessitent une exécution très soignée. En 1913, pour la réalisation à *Tanga* [1] Afrique Orientale)) d'un revêtement en palplanches de béton armé, de 12 m. de longueur, on confectionna tous les éléments en Europe (palplanches, plaques, tirants et boucliers d'ancrage), ne réservant que leur mise en place au personnel d'Afrique. La quantité et la qualité du sable et du gravier disponibles sur place étaient nettement insuffisantes, — le climat très défavorable au maintien d'une bonne activité des spécialistes Européens. La réunion de conditions aussi mauvaises devient de plus en plus rare. Les exemples sont aujourd'hui nombreux de la réussite d'ouvrages en béton armé, exécutés sur place avec les matériaux du pays, à l'aide de la main-d'œuvre locale, bien conduite par un noyau de bons contremaîtres blancs.

La construction des *murs pleins* se fait le plus facilement, en Europe, dans des fouilles asséchées à l'abri de batardeaux. Aux tropiques, ce même travail devient vite pénible et énervant dans l'atmosphère toujours chaude et souvent fétide à l'intérieur des batardeaux. Des murs pleins ont été construits à sec, en diverses colonies, par exemple à *Dar es Salam* (Afrique Orientale) et à *Kigoma* [1] (sur les rives du lac Tanganyka).

Pour la réalisation de murs pleins sans recours aux épuisements, on ne peut songer à l'emploi systématique, pendant de longues périodes de temps, des procédés de fonçage à *l'air comprimé*. Ils sont trop dangereux pour la santé des ouvriers en climat tropical quand ils se pratiquent trop longtemps sans arrêt.

Les *caissons* en béton armé, mis en place par échouage, sont utilisés couramment aux Indes néerlandaises (*Soerabaya, Tandjong-Priok,* etc.) suivant les normes de Rotterdam.

Les caissons foncés par *havage* sont d'un emploi très courant aux colonies anglaises et sur les chantiers d'entreprises de cette nationalité. L'ancien quai de *Lobito*, par exemple, est formé d'une série de caissons à section rectangulaire, foncés par havage, l'un à côté de l'autre. Comme on le verra ci-après, une entreprise allemande a remplacé avantageusement, à Lobito même, ce type lourd et coûteux de mur par un agencement plus rationnel des éléments du quai, tout en conservant le principe du caisson havé pour les parties essentielles.

Un des types les plus répandus du mur massif continu aux colonies est celui du mur en *blocs de béton* assis sur un massif d'enrochements.

On distingue deux méthodes d'arrimage des blocs formant une jetée ou un mur de quai : par assises inclinées à 70° sur l'horizon, ou par massifs indépendants séparés l'un de l'autre par des joints verticaux francs.

La construction par *assises inclinées* se rencontre sur toute la route d'Extrême-Orient depuis la jetée de Bengasi (Lybie) jusqu'au mur de Hulutao (Mandchourie), en passant par l'ancienne jetée de Colombo (1885), les murs de quais de Hong-Kong, Wei-Hai-Wei, Chefoo, etc.

Les blocs en béton, préparés d'avance, sont immergés en place par un titan qui roule sur les parties déjà exécutées de l'ouvrage (fig. 6) ou par un ponton-mâture.

Par suite du frottement considérable qui se développe entre les assises, la construction travaille comme un monolithe, capable de résister à des actions locales violentes, mais incapable de se plier convenablement à des tassements trop variables de la fondation. Un mur de ce genre, établi sur un massif d'enrochements trop élevé, susceptible de prendre des tassements importants, variant assez bien d'un point à l'autre, risque de former voûte au-dessus des parties les plus affaissées et de descendre un jour, brusquement, dans le creux.

A cause de petites irrégularités inévitables dans la confection et dans la pose des blocs, les joints entre assises successives se redressent progressivement en cours d'exécution, ce qui oblige, tous les 100 m. environ, en général,

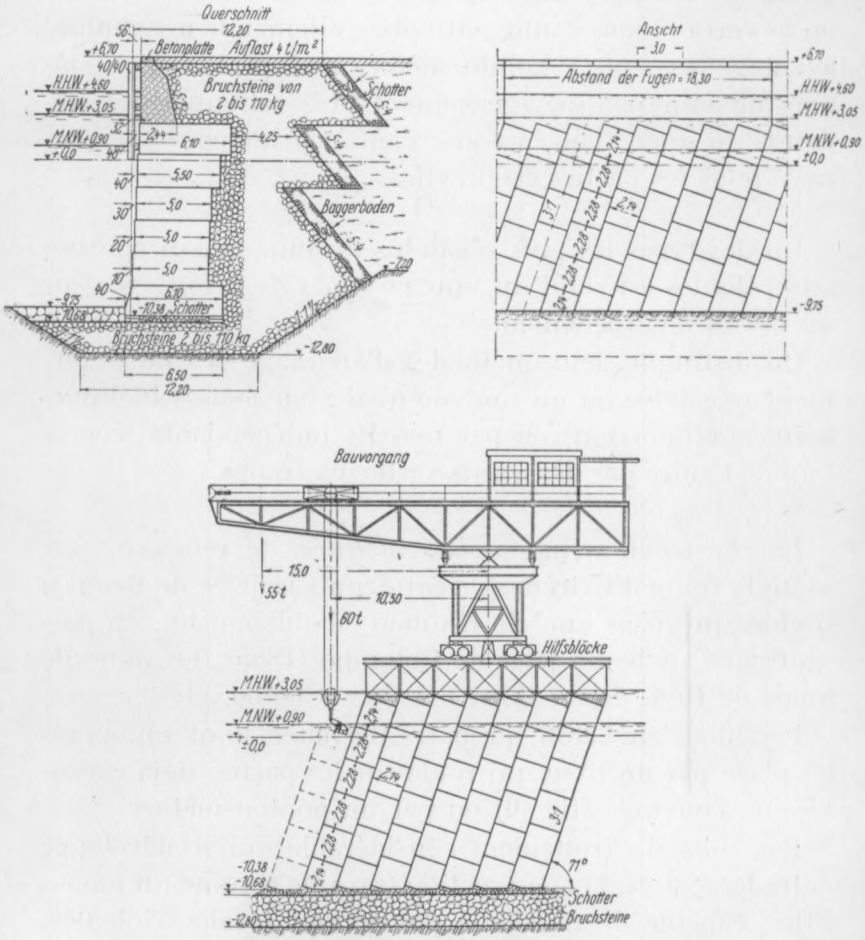


Fig. 6. — Quai de Hulutao.

à mettre en œuvre des blocs spéciaux, à section trapèze, coulés à la demande, pour rétablir le joint d'assise à son inclinaison normale de 70°.

Un mur de quai de ce type a été réalisé à *Hong-Kong*, en 1926, dans les conditions suivantes (fig. 7 et 8) :

Une cuvette a été draguée jusqu'au rocher, remplie ensuite de sable et d'enrochements (déversés par des chalands basculants du type Smulders, de 150 tonnes). Cette fondation, bien enfermée dans la cuvette, n'a pas donné lieu à des tassements importants. La plus grande descente verticale du mur n'a pas dépassé 1 pied.

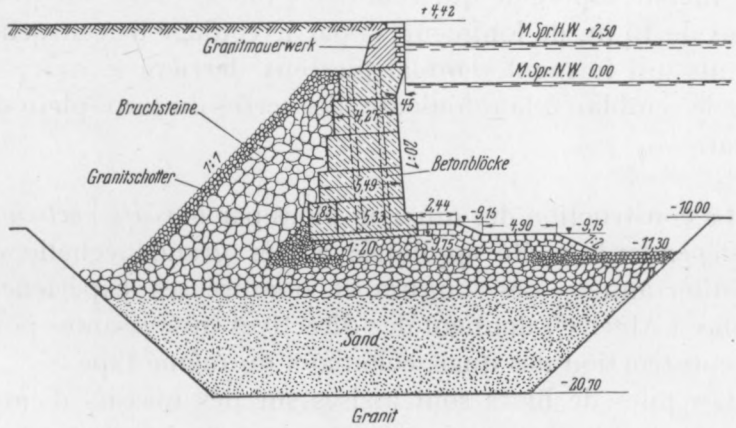


FIG. 7. — Quai de Hong-Kong.

Un lit de petits matériaux et de gravier était mis en œuvre sur les enrochements de fondation et soigneusement nivelé par les scaphandriers pour recevoir les blocs inférieurs des assises.

Les blocs de béton (au nombre de 1.600 au total, pour un mur de 500 m. de longueur) d'un poids maximum de 52 t. étaient confectionnés sur le plateau de la carrière, en bordure de mer, à 3 km. environ du mur. Le coulage du béton dans les coffrages était assuré par une tour Insley. Les blocs terminés et durcis étaient chargés par des ponts roulants sur des lorries qu'une locomotive conduisait à une petite estacade. Là le bloc était repris par un deuxième pont roulant et chargé sur ponton.

Les pontons, portant chacun trois blocs, étaient remor-

qués jusqu'au mur, devant le ponton-mâture. Chaque bloc était accroché par deux boulons à un palonnier muni d'un dispositif fort simple (tilting gear) permettant de le suspendre dans la position, inclinée sur la verticale, qu'il devait occuper dans l'ouvrage. L'immersion et la mise en place des blocs se faisaient sous le contrôle des scaphandriers, à raison de 8 à 12 par jour.

La construction du mur s'est terminée par le bétonnage du massif supérieur qui réunit les blocs, divisé en tronçons de 15 m. de longueur; —par le coulage des enrochements qui forment remblai pierreux derrière le mur; — par le remblai, à la refouleuse, des terres du terre-plein du quai.

La construction des murs en blocs par *massifs verticaux indépendants* a été appliquée à très grande échelle en Méditerrannée. Les longues et nombreuses expériences faites à Alger ([5]) donnent des directives intéressantes pour la construction des quais coloniaux du même type.

Les piles de blocs sont assises sur des massifs d'enrochements plus ou moins hauts. Les murs construits à Alger, de 1924 à 1934, suivant des profils différents, n'ont montré que des mouvements très admissibles lorsque, pour un mur de 10 m. de hauteur, la berme établie au devant de son pied mesurait de 3 à 5 m. de largeur et lorsque l'inclinaison du talus du massif de fondation était comprise entre 5/4 et 6/4.

Le mur se déplace fatalement en suivant les tassements inévitables des enrochements. Il y a évidemment avantage à ne poser les blocs que lorsque les enrochements ont déjà subi une grande partie de leurs tassements.

Pour un ouvrage en prise à la mer, cela s'obtient en abandonnant le massif d'enrochements aux actions des tempêtes d'un ou deux hivers avant de monter le mur.

([5]) Revue *Travaux*, septembre 1937.

FIG. 4. — Estacade de Benguela.

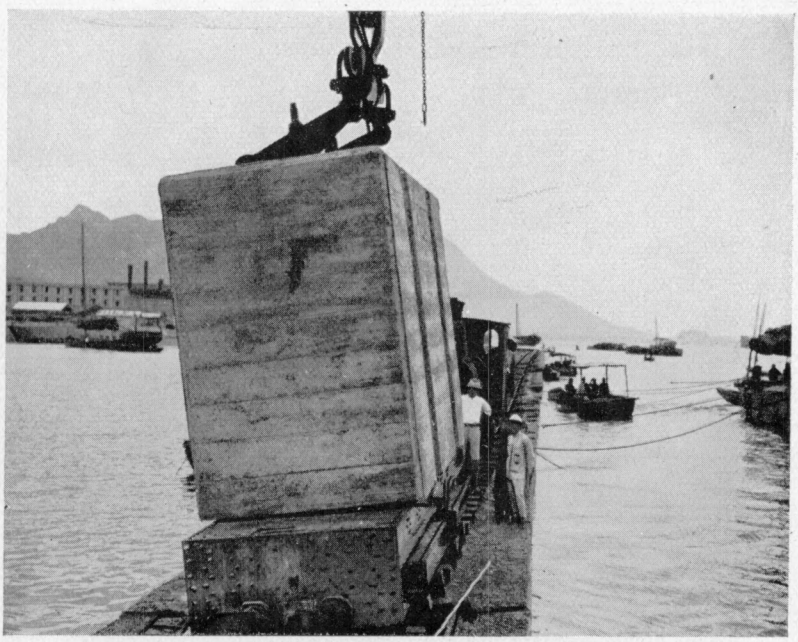


FIG. 8. — Quai de Hong-Kong. Elingage d'un bloc.

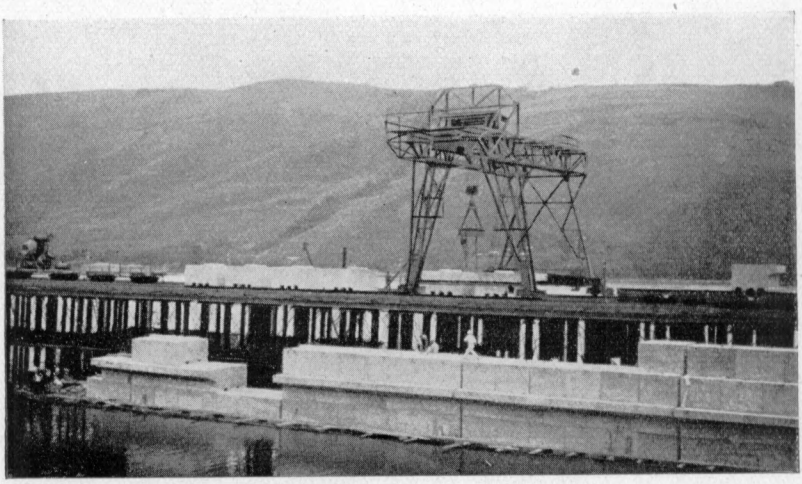


FIG. 10. — Construction du quai de Matadi.

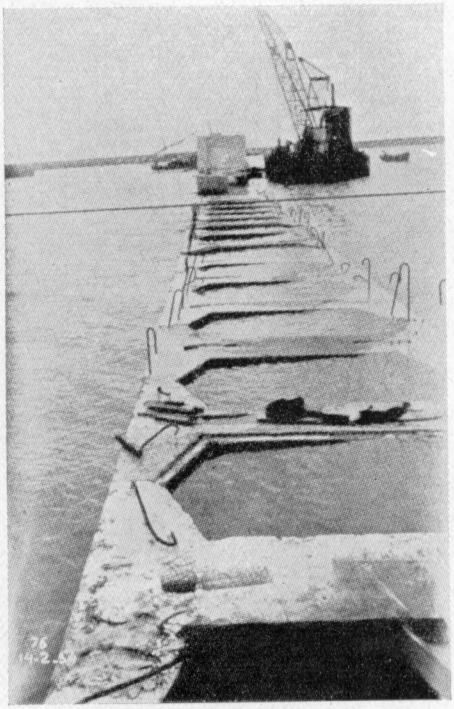


FIG. 12. — Construction du quai de Djibouti.

Pour un ouvrage en rivière, cela peut s'obtenir en exécutant par refoulement les remblais du terre-plein jusqu'au niveau de la face supérieure du massif de fondation, avant la pose des blocs. Les eaux du refoulement traversent le massif d'enrochements, y détruisent les édifices de pierres qui s'y trouvent en état d'équilibre plus ou moins instable et provoquent ainsi de premiers et importants tassements que le mur ne devra plus suivre.

La production de premiers tassements avant la construction du mur peut encore être provoquée avec plus ou moins de succès par le dépôt provisoire, sur la fondation, de piles de blocs plus ou moins excentrées, qu'on démonte et qu'on enlève pour faire place au mur après un séjour aussi prolongé que possible. Ces manœuvres ne sont pas d'une efficacité certaine si les délais imposés à la construction du mur ne permettent pas la perte de temps correspondant à des séries de stationnements des surcharges pendant plusieurs semaines.

Quoi qu'il en soit, un mur en blocs posés sur enrochements tassera toujours, d'autant plus que le massif des moellons de fondation sera plus élevé. Ces tassements seront irréguliers et le mur devra les suivre sans subir de dégâts. C'est pourquoi on le divise en tronçons indépendants, séparés par des joints verticaux francs.

Au port d'Alger, chaque tronçon de mur n'est formé que par une pile de blocs superposés. Il y a une vingtaine d'années, ces piles mesuraient 2 m. de largeur, les blocs pesant de 40 à 60 t. Aujourd'hui les piles atteignent 8 m. de largeur, les blocs pèsent de 250 à 400 t. pièce.

Il ne peut être question, en général, d'utiliser aux colonies un matériel de levage permettant la manutention de pièces aussi anormalement lourdes. On se sert d'engins d'une puissance de 50 à 100 t. et, à l'exemple de ce qui a été fait à *Tsing-Tao* (1913) et à *Matadi* (1931), on construit le mur en tronçons d'une certaine longueur (12 m., par exemple, fig. 9) dans chacun desquels les blocs sont posés

avec une certaine découpe d'une assise à l'autre (on pose, par exemple, successivement 6 blocs de 2 m. de longueur au-dessus de 5 blocs de $2^{m}40$).

La liaison des blocs entre eux s'effectue normalement par de simples tenons, coulés sur la face supérieure d'un bloc, qui s'engagent dans des mortaises creusées à la face inférieure du bloc suivant. Le même dispositif s'applique parfois aussi aux joints verticaux.

A Alger, les liaisons se font aussi en engageant de grosses barres d'acier scellées dans le bloc inférieur, dans des trous ménagés dans le bloc supérieur. Des tuyaux d'injection ménagés dans la masse permettent de sceller les barres dans les blocs supérieurs par l'envoi de ciment sous pression. Cette liaison définitive ne peut être faite que lorsque les mouvements du mur ont pris toute leur ampleur, lorsqu'on est sûr, notamment, qu'il ne sera plus utile, pour corriger des déplacements trop grands, de démonter le mur et de reprendre les blocs pour les reposer en position correcte.

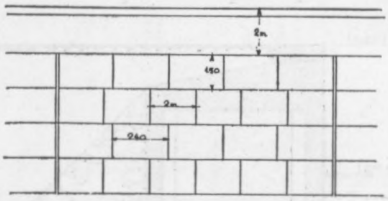
La liaison des blocs superposés par le coulage de béton dans des puits ménagés dans la construction présente quelques inconvénients aux points de vue de l'homogénéité de l'ouvrage et de la qualité du béton de remplissage. Il semble qu'on n'applique plus guère ce procédé qu'aux grandes jetées du type cellulaire.

Parmi les divers exemples de quais coloniaux en blocs posés verticalement, nous citerons le mur construit à *Matadi* de 1930 à fin 1933 (fig. 9 et 10).

Cet ouvrage doit retenir les terres du terre-plein à l'aplomb de la face arrière d'une estacade métallique parallèle à la rive. Il comporte un massif supérieur, continu, de 2 m. de hauteur, bétonné sur des tronçons de 12 m. de longueur et 6 m. de hauteur, à 4 assises de blocs, posés sur des massifs d'enrochements de 6 à 10 m. de haut. Un des blocs présente une saillie de 1 m. vers l'arrière. Le poids des terres qui y reposent améliore sensiblement les

conditions d'équilibre de l'ouvrage suivant le principe du dispositif bien connu et souvent appliqué du mur dit « à chaise ».

La face supérieure des massifs de fondation (coulés sous eau, de l'estacade ou à l'aide de pontons basculants de 50 t.) correspond au niveau d'étiage du fleuve, qui se réa-



Matadi. — Élévation du mur.

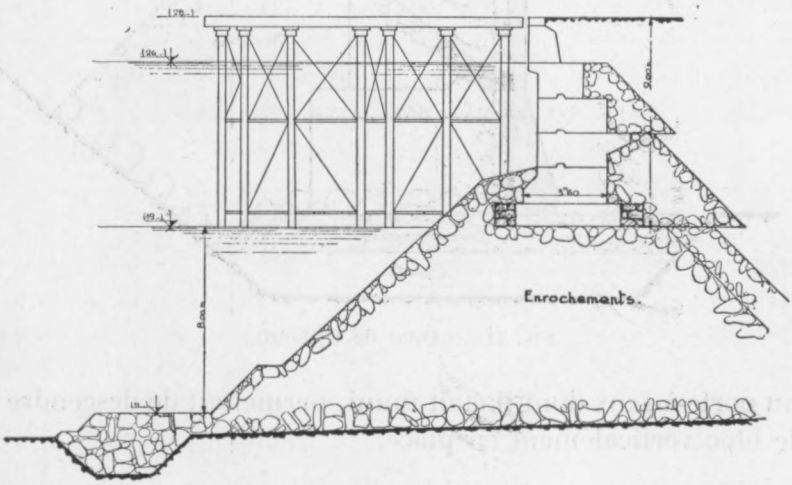


FIG. 9. — Quai de Matadi.

lise pendant quelques jours, à peu près chaque année. Comme il était indispensable d'établir une bonne surface d'appui pour les blocs inférieurs, et parce qu'il était désirable d'éviter les travaux de scaphandriers au Congo, on a établi sur les enrochements deux murets en sac de béton, de 1 m. de hauteur, entre lesquels a été coulée une couche de béton de 1 m. d'épaisseur, dont la face supérieure était

visible en eaux basses, à 1 m. au-dessus de l'étiage. Ce procédé a permis de créer une bonne surface d'appui des blocs, à peu de frais et dans de bonnes conditions de contrôle.

Les blocs, coulés à terre, en coffrages métalliques, à proximité du mur, étaient chargés sur lorries, amenés sur le pier métallique et repris par un pont roulant qui, grâce

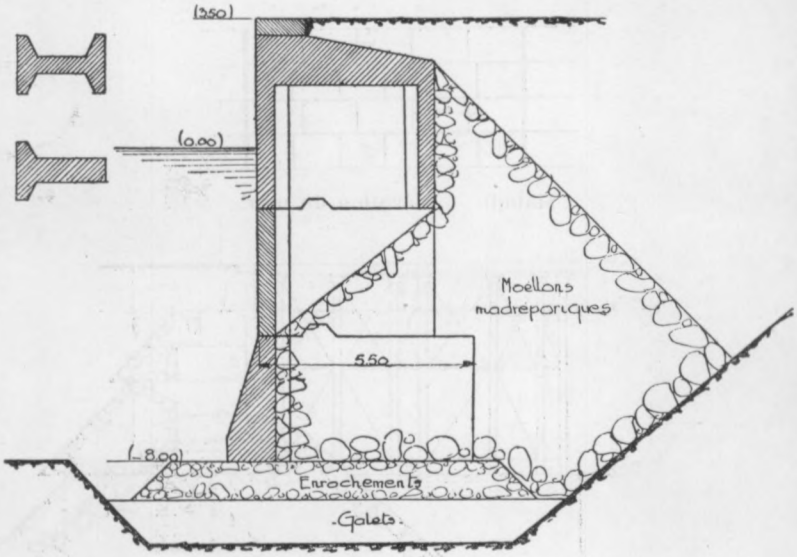


FIG. 11. — Quai de Djibouti.

au porte-à-faux dont il était muni, permettait de descendre le bloc verticalement en place.

Pour compléter cette étude des murs en blocs de béton, nous citerons un type intéressant de bloc, dû à M. Ravier et appliqué, notamment, à la construction d'un quai à *Djibouti* (Somalie française) en 1935 ([6]). Les blocs superposés (fig. 11 et 12) sont évidés de telle manière que le remblai pierreux déversé à l'arrière du mur pénètre dans son intérieur à sa partie inférieure. Les poussées du terre-

([6]) Revue *Travaux*, novembre 1934.

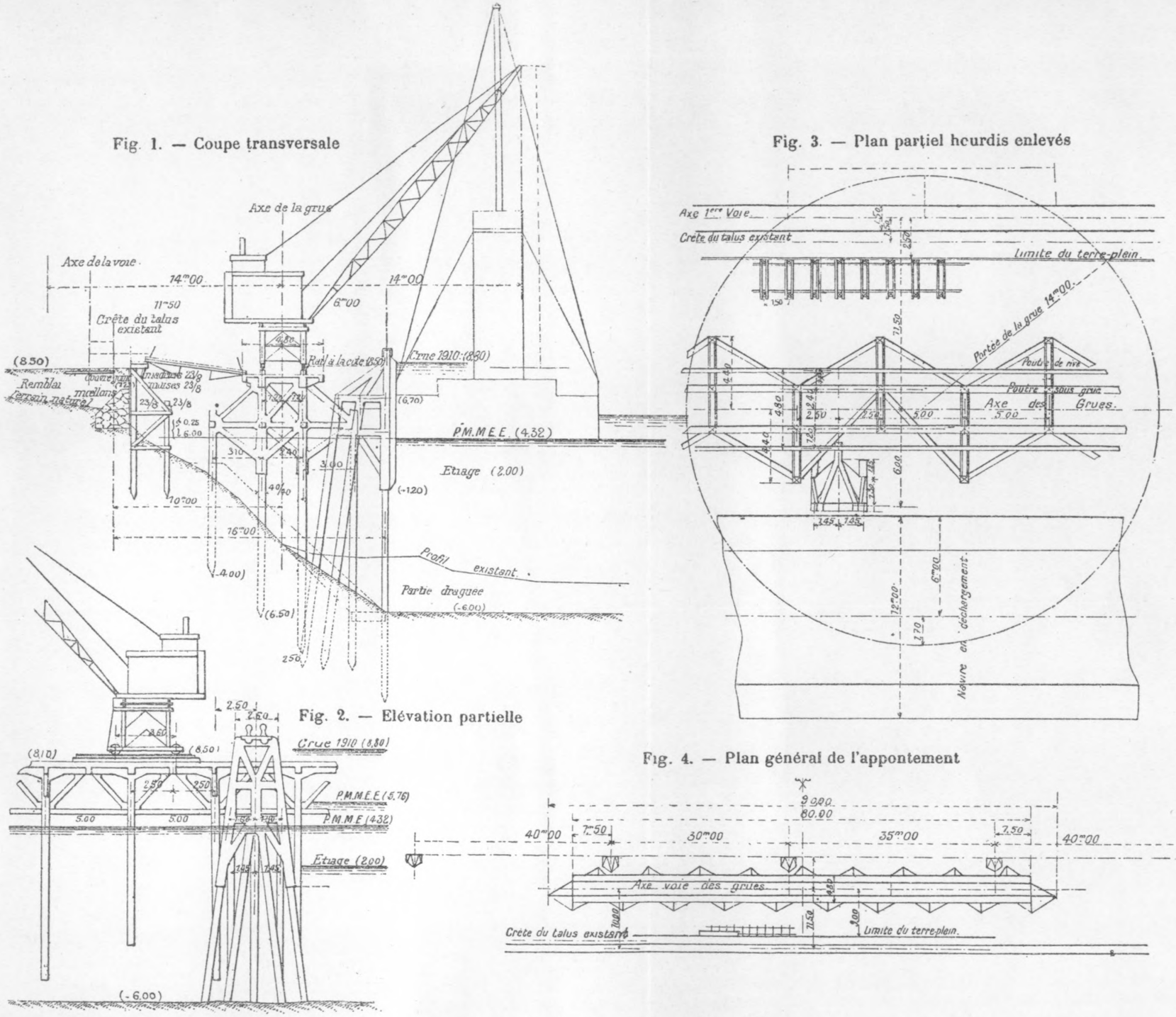


FIG. 13. — Poste d'accostage de l'Usine brûlée, à Nantes.

plein ne s'appliquent plus ainsi qu'au bloc supérieur (de section double té) et au bloc inférieur (de section simple té) du mur, tandis que le bloc intermédiaire (section simple té) est soustrait à leur action. Le remblai ne le remplit que partiellement, limité par son talus naturel. La construction est légère et économique. Les applications faites à Bône et à Arzew, en même temps qu'à Djibouti, ont donné satisfaction.

IV. — QUAIS-VIADUCS.

Pour réaliser un quai dans les conditions de plus grande économie, on peut le former en juxtaposant des éléments dont chacun soit étudié spécialement en vue de remplir une des fonctions que le quai doit assumer. On est alors conduit à constituer un accostage de la manière suivante (fig. 13 et 14) :

1° Des ducs d'Albe établis à la limite des fonds présentant le mouillage requis servent à l'accostage. Ils en subissent, seuls, les effets. Ils sont calculés pour y résister sans excédent de matière. Leurs dispositions sont telles que les réparations des avaries dues à un choc trop brutal soient faciles.

2° Une estacade, parallèle à la rive, porte la voie de roulement des grues destinées au déchargement des navires. Cette construction, protégée par les ducs d'Albe, dont elle reste tout à fait indépendante, ne doit être calculée que pour les charges résultant des manœuvres des grues.

3° Un dispositif de soutènement des terres, fort en arrière de la ligne d'accostage et, par conséquent, de faible hauteur, permet d'avancer le terre-plein du quai de la quantité suffisante pour amener une ou deux voies de chemin de fer dans le rayon d'action des grues quand leurs flèches s'orientent vers la rive.

Des ouvrages répondant à ce schéma ont été construits en Loire maritime, en aval de Nantes, en 1916-1917, pour répondre rapidement et économiquement à un trafic important, momentané ([7]).

Un quai réduit à un semblable squelette présente quelques difficultés d'exploitation : les grues doivent tourner de 180° à chaque opération; — le passage de la terre aux navires ne peut se faire que par des passerelles enjambant deux solutions de continuité : entre la rive et le viaduc des grues, entre celui-ci et le navire accosté aux ducs d'Albe.

On est ainsi conduit à remplacer l'estacade des grues par un viaduc, parallèle à la rive, s'étendant en largeur, de celle-ci aux ducs d'Albe. C'est la solution adoptée, par exemple, en 1929, au quai de la Floride, au Havre, pour l'accostage des grands transatlantiques. Les ducs d'Albe sont formés de piles carrées, de $4^{m}25$ de côté, foncées par havage ([8]).

On peut utiliser ces piles comme supports du viaduc vers le large, ce qui conduit aux types des quais réalisés notamment en Europe, au port de pêche de Setubal([9]), aux colonies, au port de Duala (Cameroun) ([1]). A ce dernier ouvrage, les piles du large sont des caissons à section carrée de $1^{m}15$ de côté, accostables avec 6 m. de mouillage (fig. 15). Après fonçage des caissons par havage, des pieux ont été battus à leur intérieur, avant le bétonnage de la pile, pour augmenter la force portante du sol. Le viaduc s'appuie sur des pieux en béton armé. Le remblai du terre-plein est soutenu par un mur-équerre en béton armé, appuyé sur des pieux.

On peut encore développer les piles perpendiculairement à la rive, leur donner une largeur égale à celle du viaduc.

([7]) *Annales des Ponts et Chaussées* (France), 1921; II. Estacades de l'Usine brûlée.

([8]) Revue *Bautechnik*, 1932, p. 524.

([9]) SCHULTZE, *Seehafenbau*, Bd. II, S. 160, 2e éd., 1937.

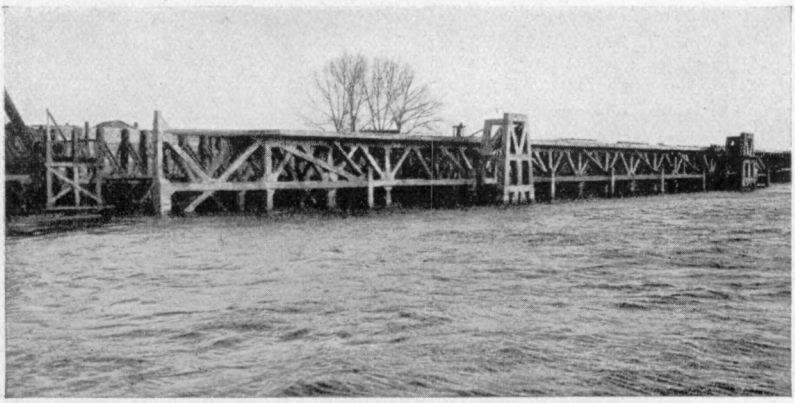


FIG. 14. — Poste d'accostage de l'Usine brûlée, à Nantes.

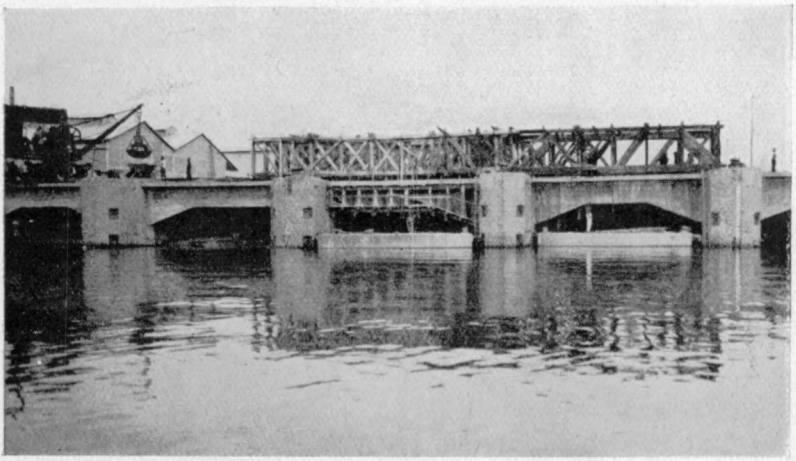


FIG. 17. — Construction du quai de Léopoldville.

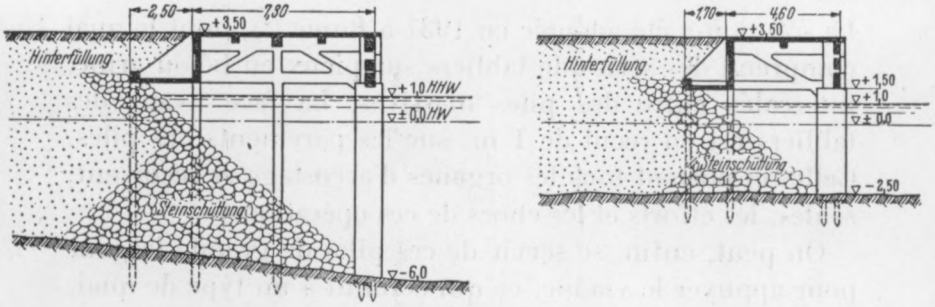


FIG. 15. — Quais de Duala.

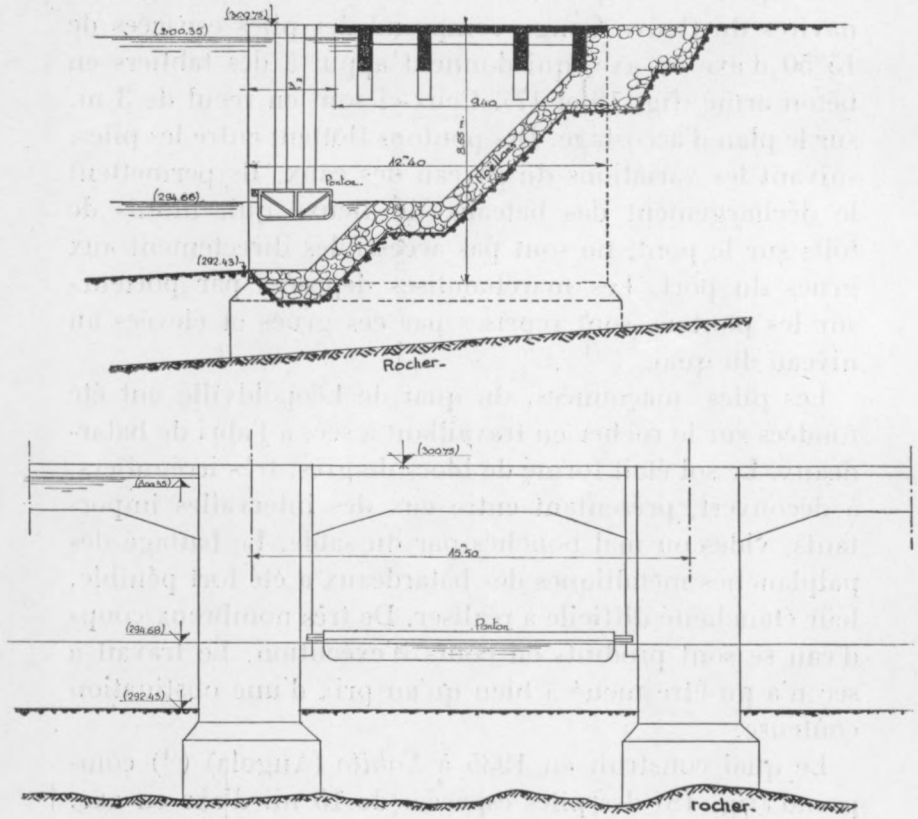


FIG. 16. — Quai de Léopoldville.

La solution a été adoptée en 1931 à *Boma* ([2]), dont le quai comprend des séries de tabliers sur pieux en béton armé, intercalés entre des piles massives. La face avant des tabliers est en recul de 1 m. sur les parements des piles. Celles-ci portent tous les organes d'accostage et reçoivent, seules, les efforts et les chocs de ces opérations.

On peut, enfin, se servir de ces piles de grande largeur pour appuyer le viaduc, ce qui conduit à un type de quai, de plus en plus répandu, dont quelques exemples se rencontrent aux colonies, notamment à Léopoldville et à Lobito.

Le quai de *Léopoldville* ([10]) destiné à l'accostage des navires du fleuve Congo comprend des piles espacées de $15^{m}50$ d'axe en axe, qui donnent appui à des tabliers en béton armé (fig. 16 et 17). Ceux-ci sont en recul de 3 m. sur le plan d'accostage. Des pontons flottent entre les piles, suivant les variations du niveau des eaux. Ils permettent le déchargement des bateaux du fleuve qui, munis de toits sur le pont, ne sont pas accessibles directement aux grues du port. Les marchandises déposées par porteurs sur les pontons sont reprises par ces grues et élevées au niveau du quai.

Les piles, maçonnées, du quai de Léopoldville ont été fondées sur le rocher en travaillant à sec, à l'abri de batardeaux. Le sol était formé de blocs de grès, très irréguliers, à découvert, présentant entre eux des intervalles importants, vides ou mal bouchés par du sable. Le battage des palplanches métalliques des batardeaux a été fort pénible, leur étanchéité difficile à réaliser. De très nombreux coups d'eau se sont produits en cours d'exécution. Le travail à sec n'a pu être mené à bien qu'au prix d'une obstination coûteuse.

Le quai construit en 1935 à *Lobito* (Angola) ([11]) comprend (fig. 18) des piles espacées de 15 m. d'axe en axe,

---

([10]) *Annales des Travaux publics*, décembre 1930.

([11]) BRENNECKE-LOHMEYER, *Der Grundbau*, vol. III, éd. 1934, p. 184.

réunies vers le large par un fort tablier à poutres de béton armé, vers la rive par des voûtes assez légères. Le remblai du terre-plein est retenu par des murs-cornières en béton

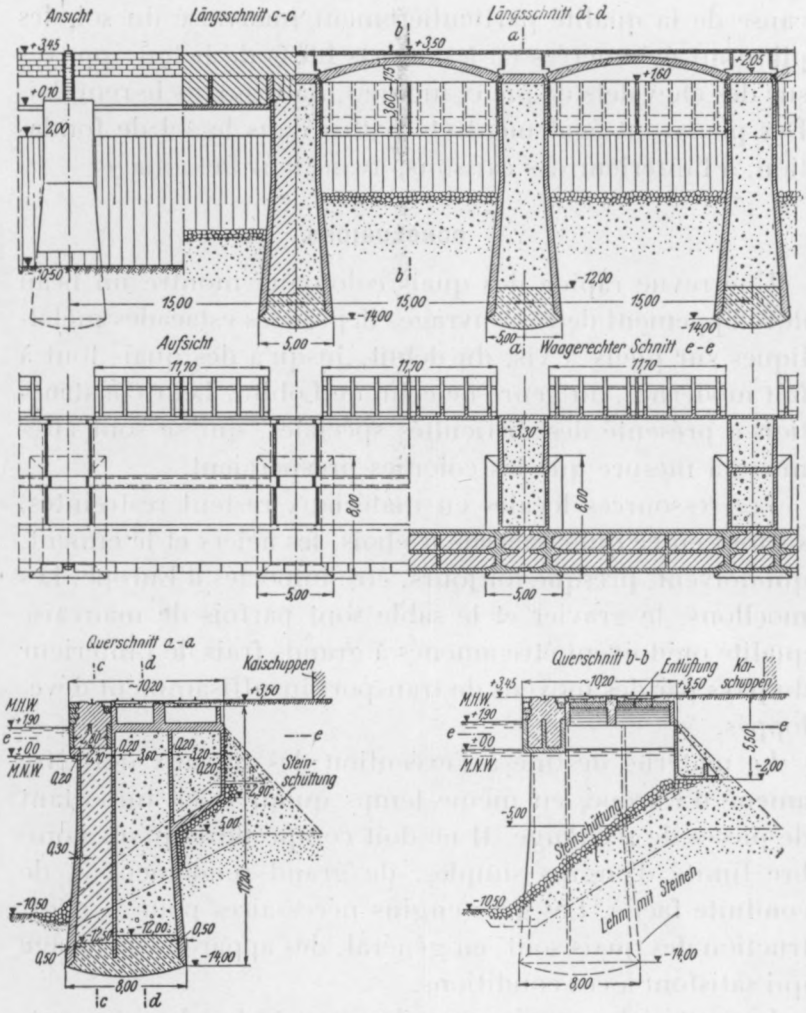


FIG. 18. — Quai de Lobito.

armé, assis sur un massif d'enrochements dont le talus se développe entre les piles, sous le viaduc.

Les piles sont formées de caissons en béton armé foncés

par havage. Elles présentent, à l'arrière, une forte saillie qui forme contrepoids et réduit la pression maxima sur le sol de fondation. Dans certaines parties du mur, à cause de la qualité particulièrement mauvaise du sol, les piles ont été ancrées [1] à de forts blocs de béton appuyés sur des chevalets de pieux inclinés, battus dans le remblai. Des pieux ont également été battus dans le sol de fondation, à l'intérieur des caissons, avant leur bétonnage.

V. — CONCLUSIONS.

Une revue rapide des quais coloniaux montre un beau développement de ces ouvrages depuis les estacades métalliques sur pieux à vis, du début, jusqu'à des quais tout à fait modernes, du genre de celui de Lobito. Leur construction a présenté des difficultés spéciales, qui se sont atténuées à mesure que les colonies prospéraient.

Les ressources locales en matériaux restent restreintes, surtout en ce qui concerne les bois, les aciers et le ciment, qui doivent, presque toujours, être importés d'Europe. Les moellons, le gravier et le sable sont parfois de mauvaise qualité ou doivent être amenés à grands frais de l'intérieur du pays par des moyens de transport insuffisamment développés.

Le matériel destiné à l'exécution des travaux doit être amené d'Europe, en même temps qu'un stock important de pièces de rechange. Il ne doit comprendre qu'un nombre limité d'engins simples, de grand rendement et de conduite facile. Les gros engins nécessaires pour la construction des quais sont, en général, des appareils de levage qui satisfont à ces conditions.

Le matériel amené aux colonies est, le plus souvent, d'un réemploi difficile et aléatoire, à moins qu'on ne puisse étudier certaines de ses unités de manière à les transformer facilement, sur place, en engins destinés à l'exploitation du port après la construction des quais.

La main-d'œuvre est, en général, insuffisante et mau-

vaise. Elle ne s'éduque que lentement et imparfaitement. Elle ne peut produire de bon travail que si elle est bien encadrée par des spécialistes Européens assez nombreux, de bonne santé physique et morale. Pour que l'activité de ces derniers se maintienne dans le climat tropical, leur séjour doit être assuré dans de bonnes conditions d'hygiène, de confort si possible.

A l'époque actuelle, malgré ces quelques dernières conditions défavorables, on peut réaliser aux colonies des ouvrages difficiles, pour autant que leur mode d'exécution ait été bien mis au point et rendu possible par l'emploi d'un matériel simple et robuste. La construction des quais aux tropiques peut ainsi bénéficier aujourd'hui des derniers progrès de la technique moderne.

Bruxelles, mars 1941.

NOTE.

Certaines des figures accompagnant la présente étude ont été empruntées aux publications ou livres mentionnés ci-après.

Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft, 1938-1939.

FIG. 1. — Port de Pointe-Noire.
FIG. 2. — Développements successifs du port de Matadi.
FIG. 3. — Estacade métallique, à Lomé.
FIG. 15. — Quais de Duala.

Dock and Harbour Authority, mars 1927.

FIG. 5. — Estacade en béton armé, à Prai-River.

BRENNECKE-LOHMEYER, *Der Grundbau*, Band III.

FIG. 6. — Quai de Hulotao.
FIG. 7. — Quai de Hong-Kong.
FIG. 18. — Quai de Lobito.

Revue « Travaux », novembre 1934.

FIG. 11. — Quai de Djibouti.
FIG. 12. — Construction du quai de Djibouti.

Annales des Ponts et Chaussées (France), 1921, II.

FIG. 13. — Poste d'accostage de l'Usine brûlée, à Nantes.

Annales des Travaux publics (Belgique), décembre 1930.

FIG. 16. — Quai de Léopoldville.

TABLE DES MATIERES — INHOUDSTAFEL

Section des Sciences morales et politiques.
Sectie voor Moreele en Politieke Wetenschappen.

Page — Bladz.

Séance du 20 janvier 1941 6
Zitting van 20 Januari 1941 7

Communications administratives 6
Bestuurlijke mededeelingen 7
Communication de M. Dellicour. — Mededeeling van den heer Dellicour : Une vieille question 8
Comité secret 6
Geheim Comité 7

Séance du 24 février 1941... 27
Zitting van 24 Februari 1941 28

Communication de M. Burssens. — Mededeeling van den heer Burssens : De toonassimilatie in het Tshiluba (Kasayi, Belgisch-Kongo)... 29

Séance du 24 mars 1941 44
Zitting van 24 Maart 1941... 45

Communication du R. P. Lotar. — Mededeeling van E. P. Lotar : Souvenirs de l'Uelé (Fondation de Niangara)... 48
Communication de M. Dellicour. — Mededeeling van den heer Dellicour : Sous les tropiques 44-45
La biographie coloniale belge... 44
De Belgische koloniale biographie 45

Section des Sciences naturelles et médicales.
Sectie voor Natuurlijke en Geneeskundige Wetenschappen.

Séance du 18 janvier 1941 62
Zitting van 18 Januari 1941 63

Communications administratives 62
Bestuurlijke mededeelingen 63
Communication de M. Polinard. — Mededeeling van den heer Polinard : Capture de la partie supérieure de la Lemba (Bas-Congo) (Note de M. Hoffmann) 66
Présentation d'une étude par M. Robert. — Voorlegging van een studie door den heer Robert : Le système du Kundelungu et le système schisto-dolomitique (2e partie) 64-65
Comité secret 64
Geheim Comité 65

Séance du 15 février 1941... 70
Zitting van 15 Februari 1941 71

Éloge funèbre de M. Leplae 70
Lijkrede van den heer Leplae... 71

Présentation d'une étude par M. Marchal. — Voorlegging van een studie door den heer Marchal : L'érosion, problème africain, par M. Van den Abeele 76-77
Rapport sur l'étude de M. Staner. — Verslag over de studie van den heer Staner : Les maladies de l'*Hevea brasiliensis* au Congo belge, par M. Marchal 76-77
Communication de M. Van Straelen. — Mededeeling van den heer Van Straelen : A propos de l'existence de galets éoliens sous le sol en un point de la forêt équatoriale congolaise... 82
Concours annuel de 1940 80
Jaarlijksche Wedstrijd voor 1940 81

Séance du 15 mars 1941 92
Zitting van 15 Maart 1941... 93
Communication de M. Dubois. — Mededeeling van den heer Dubois : Un programme de recherches sur l'éléphantiasis et les filarioses au Congo belge 94
Rapport sur l'étude de M. Resseler. — Verslag over de studie van den heer Resseler : Recherches sur la calcémie chez les indigènes de l'Afrique centrale, par MM. Rodhain et Wattiez. 104

Section des Sciences techniques.
Sectie voor Technische Wetenschappen.

Séance du 31 janvier 1941 107
Zitting van 31 Januari 1941 108
Présentation d'une étude par M. Devroey. — Voorlegging van een studie door den heer Devroey : Contribution à l'étude des sols. La stabilisation des routes au Congo belge, par M. A. De Boeck 112
Communication de M. Legraye. — Mededeeling van den heer Legraye : Gisements filoniens aurifères du Congo belge et du Canada. Caractères communs 134
Comité secret 110
Geheim Comité 111

Séance du 28 février 1941... 142
Zitting van 28 Februari 1941 143
Communication de M. Devroey. — Mededeeling van den heer Devroey : A propos d'urbanisation au Congo belge 146
Communication de M. Legraye. — Mededeeling van den heer Legraye : Le conglomérat (tillite) de May et l'âge des formations du Kundelungu 144-145

Séance du 28 mars 1941 174
Zitting van 28 Maart 1941... 175
Communication de M. Descans. — Mededeeling van den heer Descans : Construction des quais aux Colonies 176

M. HAYEZ, Imprimeur de l'Académie royale de Belgique, rue de Louvain, 112, Bruxelles.
(Domicile légal : rue de la Chancellerie, 4)
Réf. 2019.